

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Comité National de Coordination du Suivi de l'Innovation et des Incubateurs d'Entreprises
Universitaires



Université AbdelHamid Ibn Badis – Mostaganem
Faculté des Sciences Exactes et de l'Informatique
Département d'Informatique



Mémoire de fin d'études

*En vue de l'obtention du diplôme de Master en Ingénierie des Systèmes
d'Informations (ISI)*

Thème du Projet Startup

*Application Mobile Pour la Recherche Précise de
Produits Pharmaceutiques par Géolocalisation*

Dirigé par :

Mlle BELMOKADEM Kheira

Mlle BENAHMED Manal Asmae

Mlle BENAMMAR Imane

Dirigé et encadré par :

Pr. SEHABA Karim

Soutenu le 06 Juillet 2023 devant un jury composé de :

Président du jury

Examineur(s)

Invité(s)

Promotion : 2022/2023

Résumé

Ce projet vise à développer une application mobile novatrice facilitant l'accès aux médicaments et améliorant la communication entre patients et pharmacies en Algérie. L'application intègre la technologie de géolocalisation pour localiser des pharmacies à proximité, celles-ci proposant les médicaments et/ou produits pharmaceutiques recherchés. Les utilisateurs peuvent effectuer une recherche spécifique et obtenir une liste de pharmacies avec leurs coordonnées jointes.

L'objectif principal, est de simplifier le processus d'obtention de soins, réduisant les déplacements inutiles. Le projet répond à un réel besoin en offrant des avantages concrets, notamment une accessibilité accrue aux médicaments, une réduction du temps d'attente et une gestion efficace des stocks pour les pharmacies. Son impact positif dans le domaine médical et pharmaceutique en fait une contribution significative pour répondre aux besoins des patients et optimiser les opérations des pharmacies, tout en garantissant la sécurité des données utilisateur, et en apportant des solutions concrètes et tangibles à la qualité des services médicaux.

Mots-clés : Développement mobile, startup, pharmaciens, pénurie de médicaments, produits pharmaceutiques, services de géolocalisation, Algérie, santé publique, pharmacie, déchiffrement, prescription, étudiants en informatique, application mobile.

Abstract

This project aims to develop an innovative mobile application that facilitates access to medications and improves communication between patients and pharmacies in Algeria. The application integrates geolocation technology to locate nearby pharmacies that offer the desired medications and/or pharmaceutical products. Users can perform specific searches and obtain a list of pharmacies with their contact information attached.

The main objective is to simplify the process of obtaining healthcare, reducing unnecessary travel. The project addresses a real need by offering tangible benefits, including increased accessibility to medications, reduced waiting time, and efficient stock management for pharmacies. Its positive impact in the medical and pharmaceutical field makes it a significant contribution to meeting patient needs and optimizing pharmacy operations while ensuring user data security. It provides concrete and tangible solutions to enhance the quality of medical services.

Keywords: Mobile development, startup, pharmacists, medication shortage, pharmaceutical products, geolocation services, Algeria, public health, pharmacy, prescription deciphering, computer science students, mobile application.

مُلخَص

يهدف هذا المشروع إلى تطوير تطبيق محمول مبتكر يُسهّل الوصول إلى الأدوية ويحسن التواصل بين المرضى والصيادلة في الجزائر. يدمج التطبيق تقنية الموقع الجغرافي لتحديد الصيدليات القريبة التي تقدم الأدوية و/أو المنتجات الصيدلانية المطلوبة. يمكن للمستخدمين القيام ببحث محدد والحصول على قائمة بالصيدليات مع معلومات الاتصال المرفقة.

الهدف الرئيسي هو تبسيط عملية الحصول على الرعاية الصحية وتقليل التنقل غير الضروري. يلبي المشروع حاجة حقيقية عن طريق تقديم فوائد ملموسة، بما في ذلك زيادة إمكانية الوصول إلى الأدوية وتقليل وقت الانتظار وإدارة الأرصد بكفاءة في الصيدليات. يعد لهذا تأثير إيجابي في المجال الطبي والصيدلاني مما يجعله مساهمة مهمة لتلبية احتياجات المرضى وتحسين عمليات الصيدلية وضمان أمان بيانات المستخدمين. يوفر الحلول الواقعية والملموسة لتعزيز جودة الخدمات الطبية.

الكلمات المفتاحية : تطوير محمول، شركة ناشئة، صيادلة، نقص الأدوية، منتجات صيدلانية، خدمات تحديد الموقع، الجزائر، الصحة العامة، الصيدلية، فك تشفير الوصفة الطبية، طلاب علوم الحاسوب، تطبيق محمول.

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre sincère gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce projet, soit-il de près ou de loin et qui nous ont soutenus tout au long de ce travail.

Tout d'abord, nous remercions notre encadreur de mémoire, **Mr. SEHABA Karim**, pour sa guidance précieuse, ses conseils éclairés et son soutien constant. Sa confiance en notre travail nous a motivés à donner le meilleur de nous-mêmes.

Nous tenons également à remercier chaleureusement nos professeurs et encadrants universitaires pour leur expertise, leurs encouragements et leur disponibilité durant ces cinq dernières années. Leurs connaissances et leurs retours constructifs ont grandement contribué à l'amélioration de notre projet.

Un grand merci à nos familles et amis, qui ont été présents à chaque étape de ce parcours. Leur soutien inconditionnel, leurs encouragements ont été d'une valeur inestimable.

Nous souhaitons également à exprimer notre reconnaissance à tous les pharmaciens participants qui ont généreusement consacré leur temps à répondre à nos enquêtes et à tester notre application. Leurs commentaires et suggestions ont été précieux pour améliorer notre produit final.

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet, que ce soit par leurs conseils, leurs idées, ou leur aide technique. Votre contribution a été essentielle à la réussite de ce projet.

Nous sommes profondément reconnaissants envers tous ceux qui ont joué un rôle dans cette aventure. Votre soutien indéfectible et votre collaboration ont été déterminants pour atteindre nos objectifs.

Nous espérons que ce projet apportera des bénéfices tangibles et contribuera à l'amélioration de l'accès aux médicaments et à la communication entre patients et pharmacies.

Merci infiniment.

Manal, Imane et Kheira.

Dédicaces

Je dédie entièrement ce travail à :

Mon père et à ma mère et à mes deux frères, mes piliers, mes exemples, mes premiers supporteurs et ma plus grande force. Merci pour votre présence, votre soutien, votre aide financière, et surtout votre amour, merci de n'avoir jamais douté de moi.

Tout ce que j'espère, c'est que vous soyez fiers de moi aujourd'hui. À la personne la plus idéale qui fut dans ce monde je dédie ce travail, c'est vrai qu'elle n'est pas avec nous pour récolter le fruit de ses sacrifices, mais, elle reste toujours la plus présente, à l'âme de ma grand-mère Kheira qui a fait de moi ce que je suis. À mon cher frère Ali et Aymen, qui font de mon univers une merveille, je leurs souhaite beaucoup de bonheur et de réussite.

À ma cousine, Sarah et Anissa, que je considère comme des deuxièmes sœurs, et mes trois tantes : Fatima, Zohra, et Aichouche pour leurs soutiens et leur tendresse., et leur bienveillance, que dieu les protège.

Kheira.

Je dédie entièrement ce travail à :

À mes parents, qui ont été mes premiers soutiens,

Votre amour inconditionnel et votre soutien constant ont été ma force et ma source d'inspiration. Vous m'avez toujours encouragé à poursuivre mes rêves, à savoir rester forte et à donner le meilleur de moi-même. Je vous suis infiniment reconnaissant et j'espère que soyez fières de moi.

À mon grand frère Islam et à ma petite sœur Wafae, mes complices de toujours,

Nos liens indéfectibles ont été une source de soutien inestimable. Vos encouragements, vos sourires et votre présence ont illuminé mon parcours. Merci d'avoir été là à chaque étape.

À mes tantes et cousins, ma famille élargie,

Vos mots de soutien et votre présence bienveillante ont été un véritable réconfort. Votre soutien indéfectible a renforcé ma détermination. Je vous adresse toute ma gratitude.

À lui, mon pilier et mon bonheur,

Merci du plus profond de mon cœur, tu as été ma source de motivation et de soutien tout au long de ce projet. Ta présence, tes encouragements et ton amour inconditionnel ont été ma force. Je te dédie ce succès avec tout mon amour.

À mes amis, Djihane, Alaa, et mes compagnons de route,

Vos encouragements, vos rires et votre soutien indéfectible ont été des rayons de soleil dans ma vie. Vous avez été présents dans les hauts et les bas, et je vous remercie d'avoir toujours cru en moi.

À toutes les personnes qui ont croisé mon parcours,

Vous avez apporté votre contribution unique à ma vie et à ce projet. Vos encouragements, vos conseils et votre soutien ont été précieux. Je vous adresse mes plus sincères remerciements.

À Imane, et à Kheira, le trinôme indissociable,

Nous avons formé un trio solide et uni. Nos discussions, nos échanges d'idées et notre soutien mutuel ont été essentiels pour mener ce projet à bien. Je suis honoré d'avoir pu travailler avec vous mais aussi de vous avoir eu comme collègues de classe et je vous adresse toute ma gratitude.

Manal A.

Je dédie entièrement ce travail à :

À Dieu, notre ultime refuge et source de guidance. Nous te remercions pour les épreuves et les bénédictions que tu nous as accordées. Ta présence dans nos vies est un réconfort et une force inépuisable.

À mes parents, qui m'ont donné la vie et m'ont inculqué les valeurs qui font de moi une personne admirable. Leur amour, leur soutien et leurs sacrifices ont contribué à faire de moi la personne que je suis aujourd'hui. Puissent-ils continuer à être une source d'inspiration et de bonheur pour moi.

À ma sœur Racha, un lien précieux qui a grandi avec toi. Nous avons partagé des moments inoubliables, des rires et des larmes, notre complicité est une force indéniable.

À mes frères Abdel Ali et Mahmoud, des compagnons de route qui m'ont toujours soutenue et protégée. Votre lien fraternel est un trésor qui ne peut être remplacé.

À mes cousines Souad et Chahrazed, des amies et confidentes précieuses. Vous avez partagé des secrets, des rires et des peines, et votre amitié est une bénédiction.

À mes amies, Sarra et Zehor, des âmes sœurs qui m'ont accompagnée dans les hauts et les bas de la vie. Leurs conseils, leur présence et leur amour inconditionnel ont été une source de réconfort

À notre encadreur, qui nous a guidés et inspirés tout au long de ce parcours. Votre expertise, vos encouragements et vos conseils ont été d'une valeur inestimable. Nous vous sommes reconnaissants pour votre soutien constant et votre dévouement à notre réussite.

Sans oublier,

À Manal et à Kheira, Nous avons parcouru ensemble ce chemin parsemé d'obstacles et de défis. Notre collaboration, notre esprit d'équipe et notre complicité ont été les clés de notre réussite. Merci d'avoir partagé cette aventure, et ces années d'études avec moi.

Imane.

Au nom du trinôme, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers toutes les personnes mentionnées ci-dessus. Merci beaucoup.

Liste des figures

Figure 1 – Evolution de la taille du marché du médicament algérien.....	22
Figure 2 – Evolution de la consommation des médicaments par habitant en Algérie en USD	23
Figure 3 – cercle relatif représentant le pourcentage des difficultés à déchiffrer l’écriture d’un praticien pour chaque pharmacie.....	32
Figure 4 – cercle relatif représentant le pourcentage de capacité de pharmacie pour identifier les médicaments similaires.....	32
Figure 5 – Histogramme représente la fréquence des médicaments sollicités.....	33
Figure 6 – Histogramme représentant l’intérêt des pharmacies pour l’application	34
Figure 7 – Histogramme représentant le nombre et le pourcentage des pharmacies qui sont près à partager la liste des médicaments disponible.....	35
Figure 8 – Histogramme représentant l’échelle d’aide de chaque pharmacie.....	35
Figure 9 – Histogramme représentant les groupes d’âge des participants	37
Figure 10 – Histogramme représentant le sexe des participants	38
Figure 11 – Histogramme représentant le nombre de personnes ayant des problèmes de santé	38
Figure 12 – Histogramme représentant le nombre de personnes ayant pris actuellement des médicaments descriptifs	39
Figure 14 – Histogramme représenté le nombre des personnes qui ayant des problèmes d’assurance	40
Figure 15 – Histogramme représenté le nombre des personnes qui ayant des problèmes de religion	41
Figure 16 – Histogramme représentant l’avis des participantes sur la qualité des services de santé.....	41
Figure 17 – Histogramme représentant l’avis des patients sur la disponibilité des médicaments dans les pharmacies.....	42
Figure 18 – Histogramme représentant le nombre des personnes ayant des difficultés à trouver des produits pharmaceutiques	42
Figure 19 – Histogramme représentant le nombre des personnes trouvant un intérêt à l’application.....	44
Figure 20 – diagramme de contexte du système d’application	49
Figure 21 – Aperçu du diagramme de cas d’utilisation globale du système	55
Figure 22 – Diagramme de séquences du cas « Espace utilisateur »	56
Figure 23 – Diagramme de séquences du cas « Obtenir la position utilisateur (géoloc.....	57

Figure 24 – Diagramme de séquences du cas « Vérification compte pharmacien ».....	57
Figure 25 – Diagramme de séquences du cas « S’authentifier ».....	58
Figure 26 – Diagramme de classes.....	60
Figure 27 – Diagramme représentant les relations entre les tables de la base de données	61
Figure 28 – Logo Microsoft Windows	63
Figure 29 – Logo VS Code.....	63
Figure 30 – Logo Figma.....	64
Figure 31 – Logo Android Studio, version récente.	65
Figure 32 – Logo PhpMyAdmin	65
Figure 34 – Logo Docker	66
Figure 35 – Logo MySQL.....	67
Figure 36 – Interface de bienvenue	68
Figure 37 – Interface de création de compte	69
Figure 38 – Interface connexion utilisateur.....	69
Figure 39 – Interface « récupération mot de passe ».....	70
Figure 40 – Interface « réinitialisation mot de passe »	70
Figure 41 – L’interface « saisir nouveau mot de passe »	71
Figure 42 – Interface « Accueil ».....	72
Figure 43 – Interface « Liste des favoris ».....	72
Figure 44 – Interface « Pharmacies localisées »	73
Figure 45 – Interface « Paramètres de compte ».....	74
Figure 47 – Interface « emplacement sur carte géographique ».....	75
Figure 48 – Interface « modification des informations pharmacie »	76
Figure 49 – Logo application Dwaya.....	76

Liste des tableaux

Tableau 1 – opérations logiques des besoins fonctionnels	49
Tableau 2 – cas d'utilisations de base du système.....	52
Tableau 3 – Dictionnaire de données	58

Table des matières

CHAPITRE I – Exploration du secteur pharmaceutique : Défis, Lacunes et opportunités de solutions en Algérie

1. Introduction.....	17
2. Défis de l'industrie pharmaceutique – Analyse des problèmes actuels.....	17
2.1. Crise de la pénurie de médicaments en Algérie : causes et impacts	17
2.2.1. Analyse des causes	18
3. Exploration et Etude de marché	20
3.1. Système d'approvisionnement.....	20
3.2. Distributions de médicaments.....	21
3.3. Aperçu du marché pharmaceutique algérien.....	21
3.3.1. Production locale	22
3.3.2. Profil de consommation des médicaments en Algérie.....	23
3.3.3. Promouvoir la consommation de médicaments génériques.....	23
4. Contraintes au développement de l'industrie pharmaceutique en Algérie	24
4.1. Durée et Complexité des procédures d'enregistrement	24
4.2. Dépendance persistante de production nationale vis-à-vis de l'importation des matières premières.....	24
4.3. Politique d'encouragement de production locale	25
4.4. Contraintes financières	25
5. Problème de déchiffrage d'ordonnances médicales.....	26
5.1. Risque d'erreurs médicales.....	26
5.2. Conception d'une application mobile dédiée aux pharmaciens	27
6. Conclusion	27

CHAPITRE II – Étude des opinions et des besoins des utilisateurs : Pharmaciens et Patients

1. Introduction.....	30
2. Méthodes utilisées.....	30
3. Partie I : Etude Pharmacies	31
4. Partie II : Etude patients.....	36
5. Conclusion	44

CHAPITRE III – Analyse des Besoins et Conception

1. Introduction.....	46
2. Aperçu Startup	46
2.1. Présentation du projet	46

2.2.	Impacts socio-économiques.....	47
3.	PHASE I : Analyse des besoins	48
3.2.	Diagramme de contexte	48
3.3.	Collecte des exigences et besoins	49
3.3.1.	Besoins fonctionnels.....	49
3.3.2.	Besoins non fonctionnels.....	50
3.4.	Diagramme de cas d'utilisation	51
3.4.1.	Description textuelle de cas d'utilisation pertinents.....	52
4.	PHASE II : Conception et Modélisation.....	55
4.1.	Diagrammes de séquences	55
4.2.	Diagramme de classes	58
4.3.	Modèle Relationnel de Données	60
5.	Conclusion	61
CHAPITRE IV – Développement d'un prototype		
1.	Introduction.....	63
2.	Environnements de développement	63
2.1.	Windows.....	63
2.2.	Visual Studio Code	63
2.3.	Figma	63
2.4.	Android Studio	64
2.5.	PhpMyAdmin.....	65
3.	Langage de développement.....	65
3.1.	JavaScript	65
3.1.1.	React.....	66
3.1.2.	React Native	66
3.2.	Docker	66
3.3.	Express	67
3.4.	MySQL.....	67
3.5.	Supabase.....	67
4.	Présentation de l'application.....	67
5.	Conclusion	77
Références		80
Annexes.....		79

Introduction Générale

L'industrie pharmaceutique est un secteur critique qui fournit des produits de santé essentiels aux particuliers du monde entier. Malgré son importance, l'industrie fait face à divers défis qui entravent sa capacité à répondre aux besoins des patients. L'un des principaux défis est la disponibilité limitée des produits pharmaceutiques dans certaines régions, ce qui entraîne des pénuries et d'autres problèmes qui affectent les résultats de santé des patients. Ce problème entraîne des répercussions profondes sur les patients, les pharmacies et le système de santé en général. Dans cette section, nous examinerons brièvement les problèmes existants dans l'industrie pharmaceutique, avec un accent particulier sur la problématique soulignant la localisation des produits pharmaceutiques et ses impacts.

Le domaine pharmaceutique fait face à plusieurs problèmes qui entravent sa capacité à fournir aux patients les soins dont ils ont besoin. L'un des problèmes les plus importants est la pénurie de médicaments essentiels dans certaines régions. Ce problème peut survenir pour diverses raisons, telles que des *retards* de production, des problèmes de *distribution* ou des augmentations inattendues de *la demande*. Les pénuries ont de graves conséquences pour les patients qui dépendent de ces médicaments pour gérer leurs conditions, telles que les maladies chroniques, les infections ou les douleurs. Un autre défi auquel est confrontée l'industrie pharmaceutique est le manque de transparence dans le processus de la chaîne d'approvisionnement. Les patients et les pharmacies ont souvent du mal à accéder à des informations précises sur *la disponibilité*, le prix et la qualité des médicaments. Ce problème peut entraîner des retards de traitement, une augmentation des coûts et une sécurité des patients compromise.

D'autres parts, Le problème de la localisation des produits pharmaceutiques est l'un des défis les plus urgents auxquels est confrontée l'industrie pharmaceutique en temps actuels. Les patients ont souvent du mal à trouver les médicaments dont ils ont besoin dans leur région, ce qui entraîne un processus de recherche frustrant et chronophage. Les pharmacies ont également du mal à maintenir un inventaire précis des médicaments disponibles, ce qui entraîne un surstockage ou un sous-stockage.

Ce problème reflète des répercussions importantes sur les patients, qui peuvent souffrir de problèmes de santé en raison d'un retard de traitement ou de l'indisponibilité de médicaments essentiels. Le problème affecte également les pharmacies, qui font face à des pertes financières dues à l'un ou plusieurs problèmes cités précédemment.

En réponse au problème de localisation des produits pharmaceutiques, nous avons développé une application mobile qui rationalise légèrement le processus de la chaîne d'approvisionnement, offrant une solution efficace et accessible pour les patients et les pharmacies. Notre application connecte les patients avec les pharmacies à proximité qui ont les produits pharmaceutiques nécessaires en disponibilité afin de les acquérir en cas de besoins cruciaux ou même urgents, offrant une solution pratique et rapide, contribuant ainsi d'une manière à résoudre ce problème aggravant.

Ce projet de mémoire, en sa structure, comporte quatre (04) chapitres distincts :

- ✓ ***Dans le premier chapitre*** (I), nous introduisons le contexte du projet, en mettant en évidence les problèmes existants dans le domaine médical et pharmaceutique en Algérie. Nous discutons des défis auxquels sont confrontés les patients et les pharmaciens, tels que la difficulté d'accéder aux médicaments et la gestion inefficace des stocks. Nous soulignons également l'opportunité de développer une application mobile pour résoudre ces problèmes.
- ✓ ***Lors du deuxième chapitre*** (II), consacré à l'état de l'art ; nous présentons l'étude sociale que nous avons réalisée dans le cadre de notre projet. Nous décrivons la méthodologie utilisée pour mener des sondages auprès des pharmaciens et des patients. Nous expliquons comment les questionnaires ont été conçus et administrés, et comment les données ont été collectées et analysées.
- ✓ ***En arrivant au troisième chapitre*** (III), consacré à l'analyse approfondie des besoins de notre projet, à la conception de l'application et à la modélisation en UML (Unified Modeling Language), nous fournissons ainsi une base solide pour la poursuite du développement de notre application, en garantissant une compréhension claire des besoins des utilisateurs.
- ✓ Enfin, Durant ***le quatrième chapitre*** (IV), nous présentons l'implémentation de notre application et expliquons en détail ses différentes fonctionnalités. Nous décrivons comment la géolocalisation est utilisée pour localiser les pharmacies et les médicaments disponibles.

CHAPITRE I

Exploration du secteur pharmaceutique : Défis, Lacunes et opportunités de solutions en Algérie

1. Introduction

L'industrie pharmaceutique est une composante essentielle du système de santé mondial, chargée de fournir aux patients les médicaments essentiels et les fournitures médicales. Cependant, malgré son rôle essentiel, elle fait face à plusieurs défis qui gênent sa capacité à fournir des soins optimaux. Ces défis comprennent les pénuries de médicaments, l'accès limité aux médicaments essentiels, les inefficacités de la chaîne d'approvisionnement et les systèmes de gestion des stocks sous-optimaux. Ces problèmes considérés obstacles, génèrent des conséquences indirectes mais aussi importantes sur les patients, les fournisseurs de soins de santé et l'ensemble du système de santé. Dans ce premier chapitre, nous allons approfondir ces problèmes, en analysant leurs causes et leurs effets. Nous discuterons également de notre proposition de solution à l'un de ces problèmes - *la question de la localisation des produits pharmaceutiques* - et comment elle peut aider à relever certains défis existants dans l'industrie pharmaceutique. Notre objectif ultime est d'avoir un impact positif sur les résultats des soins de santé en améliorant l'accès aux médicaments essentiels pour les patients du monde entier.

2. Défis de l'industrie pharmaceutique – Analyse des problèmes actuels

2.1. Crise de la pénurie de médicaments en Algérie : causes et impacts

Le syndicat national algérien des pharmaciens d'officine (SNAPO) a dernièrement fait état de 244 médicaments *en rupture* de stock dans le pays. Entre autres, la question des pénuries de médicaments se pose fréquemment ailleurs dans le monde, tentant de remédier au problème au niveau local, le 25 avril 2019, le conseil algérien de la concurrence a publié un rapport d'étude sectorielle sur la compétitivité du marché algérien des médicaments à usage humain.

L'étude a bénéficié d'un programme de l'union européenne (UE) d'appui à la mise en œuvre de l'accord d'association commerciale Algérie-UE, grâce à l'assistance d'experts internationaux spécialisés en droit de la concurrence et en analyse de marché. Des mesures ont été prises par l'Algérie pour interdire l'importation de certains médicaments qui peuvent être fabriqués localement. Ces dernières ont été interprété comme un refus d'un accès « équitable » au marché par les titulaires de droits de propriété intellectuelle américains. [1]

En ce qui nous concerne, Il n'existe pas de définition de la « pénurie » de médicaments dans la réglementation algérienne, notamment en France, une pénurie de médicaments est définie comme étant *l'impossibilité* de délivrer un médicament à un patient dans les **72 heures**, mais le rapport du conseil de la concurrence a insisté tout particulièrement sur le bon fonctionnement de la chaîne de distribution du médicament, tant sur le marché hospitalier géré par la Pharmacie

Centrale des Hôpitaux (PCH) que sur le marché de ville approvisionné par les grossistes-répartiteurs.

Le bon fonctionnement de la chaîne de distribution des médicaments en Algérie est compromis par sa multiplicité d'acteurs – des entreprises individuelles aux différents départements et agences ministériels impliqués dans la tarification, les quantités, les stocks et l'étiquetage, avec 634 grossistes nationaux enregistrés comme tels mais seulement 120 opérant effectivement dans la distribution en gros. La complexité qui en résulte rend difficile pour le ministère de la santé la mise en place d'un système d'information robuste en temps réel pour le suivi des quantités disponibles tout au long de la chaîne de distribution à travers l'Algérie. En conséquence, l'impact attendu des décisions prises pour faire face aux tensions d'approvisionnement l'impact attendu des décisions prises pour faire face aux tensions d'approvisionnement est imprévu, compte tenu de la détection tardive de ces tensions, alors qu'elles ne se reproduisent pas d'année en année.

A cela s'ajoute l'évolution quantitative et qualitative continue des besoins communs aux marchés du médicament dans le monde (croissance démographique, évolution épidémiologique, évolution des prescriptions, apparition de produits innovants, etc.)

2.2. Pénurie d'approvisionnement en médicaments

2.2.1. Analyse des causes

La pénurie d'approvisionnement en médicaments est un problème complexe aux multiples causes, notamment la mondialisation de la production avec une seule usine de fabrication desservant le monde entier, la priorisation des ventes vers les pays où les prix ou les sanctions sont plus élevés, les augmentations soudaines de la demande en raison de nouvelles recommandations thérapeutiques ou de changements de prescriptions, et des problèmes liés à la production tels qu'une capacité insuffisante, des retards, des pénuries de matières premières ou des défauts de qualité entraînant une *suspension* de la production. Comprendre ces facteurs sous-jacents est essentiel pour développer des solutions et des stratégies efficaces pour résoudre le problème des pénuries d'approvisionnement en médicaments dans l'industrie pharmaceutique.

2.2.2. Mesures curatives apportées

Le gouvernement algérien a mis en place plusieurs mesures préventives pour faire face à la crise de la pénurie de médicaments. L'une de ces mesures est l'obligation pour les producteurs nationaux d'assurer la disponibilité des médicaments essentiels dans les trois mois suivant la production. Cependant, la liste des médicaments essentiels reste à définir. Le non-respect de cette exigence entraîne la mise en œuvre de programmes d'importation supplémentaires et de mesures coercitives tant pour les producteurs défaillants que pour les importateurs qui ne respectent pas leurs engagements. Le gouvernement a également proposé une révision des prix "très bas" de certains médicaments produits localement pour décourager les producteurs de les abandonner en raison de marges négatives.

2.2.3. Solutions européennes aux pénuries de médicaments

« Cette situation n'est pas propre à l'Algérie. Les pénuries de médicaments sont un problème croissant qui touche de nombreux autres pays dans le monde »

- *Ministre de la santé*

Le 13 juin 2019, le premier guide européen concernant la notification des pénuries de médicaments a été publié. Il est destiné aux titulaires d'une autorisation de mise sur le marché (TAMM) dans l'UE. Le guide met en évidence les éléments importants pour détecter, notifier et gérer les ruptures d'approvisionnement, ainsi qu'une définition normalisée du terme « Pénurie ». Il souligne qu'une notification précoce aux autorités compétentes est essentielle pour prévenir et résoudre les pénuries d'approvisionnement.

Outre cela, le 4 juillet 2019, un deuxième guide européen a été publié dans le but d'améliorer la communication des problèmes de disponibilité au public. [2] Ce guide s'adresse aux autorités de régulation des juridictions nationales et souligne l'importance de communiquer les problèmes d'indisponibilité au public. Il souligne également qu'une notification précoce et une gestion efficace de ces problèmes sont essentielles pour minimiser l'impact potentiel des perturbations.

Disposer d'informations pertinentes à temps est nécessaire pour planifier et rationaliser les stocks restants, en évitant les surstocks au niveau de la distribution et des patients qui pourraient aggraver la pénurie. Une communication efficace peut aider à maintenir et à améliorer la confiance dans le système de réglementation. Le but ultime de ce guide est de promouvoir les bonnes pratiques de communication au public et d'optimiser la notification et la gestion des problèmes d'indisponibilité.

2.2.4. Solution réalisable en Algérie ?

Les guides européens sur la gestion et la communication des ruptures d'approvisionnement en médicaments sont un exemple de bonnes pratiques qui peuvent être appliquées dans d'autres régions, comme l'Algérie. Avec la mondialisation croissante de l'industrie pharmaceutique et la demande croissante de médicaments, les pays du monde entier sont confrontés à des défis similaires en matière de gestion des pénuries d'approvisionnement. En prenant acte des leçons tirées de ces guides et en les adaptant à leurs propres contextes locaux, les acteurs de la chaîne d'approvisionnement en médicaments algériens peuvent œuvrer vers des solutions plus efficaces et durables pour gérer les perturbations et améliorer la communication avec le public. En fin de compte, ces efforts peuvent aider à garantir que les patients ont accès aux médicaments dont ils ont besoin quand ils en ont besoin, tout en maintenant la confiance dans le système de réglementation.

3. Exploration et Etude de marché

La section d'analyse de marché vise à fournir une compréhension approfondie du paysage de l'industrie pharmaceutique en Algérie, y compris sa taille, son taux de croissance et ses principaux acteurs. Elle soulignera l'importance de chaînes d'approvisionnement pharmaceutiques efficaces et de l'accès aux médicaments essentiels pour le bien-être des patients. En se concentrant sur les défis auxquels sont confrontés ces derniers ainsi qu'aux pharmaciens d'officines. En examinant les tendances du marché, la dynamique de l'industrie et les besoins des clients, cette analyse mettra en lumière les opportunités potentielles et la demande pour une application mobile qui répond à ces défis.

3.1. Système d'approvisionnement

Il est impératif que la politique pharmaceutique établisse un système d'approvisionnement bien coordonné, qui garantisse que les fonds publics alloués à l'achat de médicaments soient utilisés efficacement pour maximiser l'accès aux médicaments et optimiser les ressources économiques, atténuant ainsi le gaspillage. Les défaillances à n'importe quel niveau de la chaîne d'approvisionnement en médicaments peuvent entraîner des pénuries ou des gaspillages, avec des conséquences potentiellement graves pour les résultats de santé et la stabilité économique. Un système d'approvisionnement fiable est un élément crucial des stratégies visant à améliorer l'accès aux médicaments essentiels. De plus, l'approvisionnement en médicaments a un poids important dans la détermination des dépenses globales de santé.

3.2. Distributions de médicaments

La distribution joue un rôle crucial dans la politique pharmaceutique et constitue un élément important dans le développement de notre production locale. L'ouverture du marché de la distribution, à travers la libéralisation de l'importation et de la distribution, a conduit à la prolifération d'entreprises pharmaceutiques couvrant un large éventail des catégories thérapeutiques et assurer leur disponibilité sur l'ensemble du territoire. Cependant, la croissance de ce secteur, mal régulé et insuffisamment encadré, s'est accompagnée de pratiques spéculatives qui ont eu un impact néfaste sur la disponibilité continue des produits pharmaceutiques.

Assurer la disponibilité des médicaments relève de la responsabilité de trois principaux opérateurs [3]:

- Les opérateurs importateurs sont responsables en termes de disponibilité pharmaceutique conformément aux dispositions du cahier des charges définissant leur programme d'importation. Les fournisseurs internationaux qui alimentent le marché national à travers l'importation de produits destinés à la revente en l'état doivent s'engager et répondre à la territorialité de la responsabilité pharmaceutique y compris en matière de disponibilité du produit.
- Les grossistes répartiteurs assurent la disponibilité des produits pharmaceutiques issus de l'importation et de la production locale à travers l'ensemble du territoire national en approvisionnant les pharmacies d'officine.
- Les officines représentent le maillon indispensable et final de la chaîne de dispensation et de mise à disposition du médicament aux populations. Avec plus de 8000 pharmacies, les pharmaciens d'officine assurent grâce à leur répartition géographique une disponibilité et une couverture pharmaceutique de l'ensemble du territoire national. Le non-respect de la loi sur la répartition géographique dans certains centres urbains entraîne une précarité économique et financière préjudiciable à la disponibilité de l'ensemble des médicaments au sein de l'officine.

3.3. Aperçu du marché pharmaceutique algérien

Dans ce qui suit nous présenterons, en quelques chiffres, les principales caractéristiques du marché algérien de médicaments, l'accent sera principalement mis sur les deux composantes de ce marché à savoir l'offre et la demande. [4]

En 2020, le marché national du médicament représentait 4,3 milliards USD, dont 2 milliards USD d'importation et 2,3 milliards USD de production locale, contre moins de 568 millions de

dollars en 2000, soit un indice d'évolution de 657,04% en l'espace de 20 ans (croissance qui est portée aussi bien par les importations que par la production nationale). La figure 1. Ci-dessous met en évidence l'évolution de la taille du marché du médicament durant les deux dernières décennies :

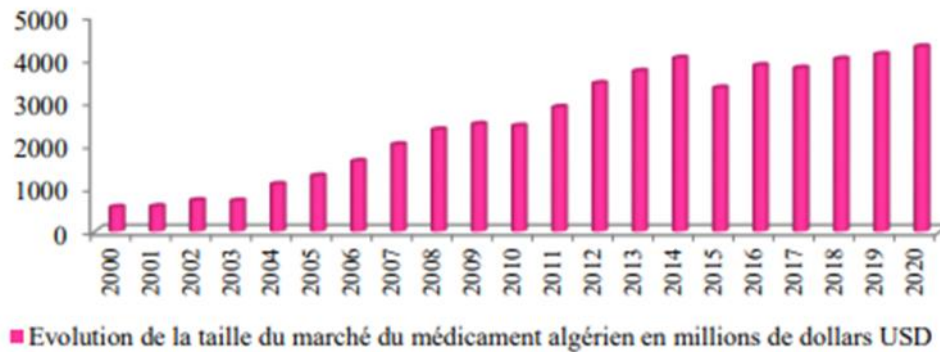


Figure 1 – Evolution de la taille du marché du médicament algérien [5]

L'augmentation de la couverture médicale, la hausse des investissements dans la production locale et les infrastructures de santé ainsi que dans le secteur hospitalier et la pénétration plus importante des génériques, constituent les principaux facteurs de croissance du marché national du médicament.

3.3.1. Production locale

En 30 ans, la production pharmaceutique locale en Algérie a connu une croissance importante ; De 2000 à 2008, la production nationale a connu une croissance rapide, sa valeur passant de 116,6 millions de dollars en 2000 à 384,45 millions de dollars en 2008, soit un taux de croissance de 229,72 %. En 2009, il a encore augmenté pour atteindre 591,38 millions de dollars, marquant une augmentation substantielle de 53,82 % en un an seulement.

Avec la décision du gouvernement de protéger la production nationale en arrêtant l'importation de médicaments déjà produits en quantités suffisantes en Algérie, la production locale a connu des avancées significatives. Entre 2010 et 2020, il est passé de 554,69 millions de dollars à 2 300 millions de dollars, enregistrant une croissance remarquable de plus de 314,65 %.

Malgré les progrès notables de la production locale de médicaments, il est important de souligner qu'en moyenne, elle ne couvre qu'environ 52,68% des besoins de la population en 2017. Cependant, il est à noter que la part de la production nationale dans le marché pharmaceutique algérien n'a cessé d'augmenter. Augmenté depuis les années 1990, passant de 12,7% en 1990 à 52,68% en 2017. Cela peut être attribué à la décision du gouvernement de restreindre l'importation de médicaments fabriqués localement et à l'expansion des unités de

production pharmaceutique, qui sont passées de 92 unités au cours de la période de 2003-2011 à 170 unités durant la période 2012-2016.

3.3.2. Profil de consommation des médicaments en Algérie

La croissance soutenue de la consommation de médicaments en Algérie de 1990 à 2020 est marquante, passant de 375 millions de dollars à 4300 millions de dollars, soit une multiplication par 11 sur une période de 30 ans. Cette augmentation est principalement attribuable à plusieurs facteurs : la transition démographique et épidémiologique, l'extension de la couverture sociale, la libéralisation des marchés et le développement des opérateurs privés, l'amélioration du niveau de vie et du niveau culturel de la population, ainsi que l'urbanisation et la densification de l'offre de soins tant publique que privée.

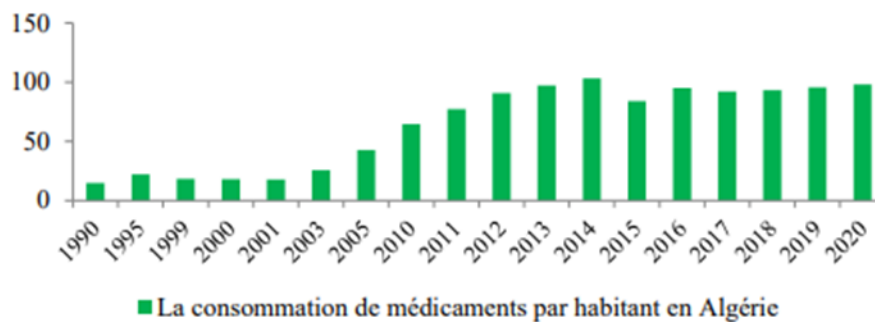


Figure 2. Evolution de la consommation des médicaments par habitant en Algérie en USD [6]

La consommation de médicaments par habitant a connu également une évolution significative comme le montre la figure 2. Au-dessus, passant de **22,54** dollars à **103,24** dollars en 2014, soit une augmentation de **358,03%**. Cette augmentation est principalement attribuable à la médicalisation croissante des problèmes de santé et à la transition sanitaire. Pour donner suite à la crise financière en 2015, la consommation a baissé à 83,94 dollars, mais elle a repris sa croissance à partir de 2017 pour atteindre 97,95 dollars en 2020. Cependant, malgré cette évolution, la consommation par habitant reste encore inférieure à la moyenne mondiale estimée à 127 dollars par personne et par an en 2018.

3.3.3. Promouvoir la consommation de médicaments génériques

En Algérie, l'implémentation du dispositif de tarif de référence et du droit de substitution est considérée comme des outils majeurs visant à promouvoir la consommation de médicaments génériques et à réduire la charge financière associée à la consommation de médicaments supportée par les organismes de sécurité sociale.

Par ailleurs, la promotion des médicaments génériques en Algérie est entravée par un dysfonctionnement du système de marges. Les marges en pourcentage ne motivent pas les pharmaciens à substituer les médicaments princeps par les génériques. Ainsi, il est nécessaire pour l'État de créer un partenariat véritablement bénéfique avec les pharmaciens, en favorisant un système de marges qui encourage l'utilisation des médicaments génériques à faible coût, tout en préservant les intérêts économiques des pharmaciens. Des mesures incitatives ont toutefois été prises par le gouvernement algérien pour encourager la prescription et la vente de médicaments génériques, en particulier ceux fabriqués localement. Dans ce contexte, un partenariat est encouragé avec les médecins, qui bénéficient d'une majoration de 20% pour les médicaments génériques et de 50% pour les médicaments de production nationale. [7]

4. Contraintes au développement de l'industrie pharmaceutique en Algérie

Quelle soit publique ou privée, l'industrie du médicament se voit confrontée à de multiples entraves et difficultés qui freinent son développement. Ces difficultés ne sont pas propres à la seule industrie pharmaceutique mais relèvent aussi de l'environnement de l'investissement général qui prévaut en Algérie. Parmi ces contraintes, nous pouvons citer :

4.1. Durée et Complexité des procédures d'enregistrement

Les délais d'enregistrement des médicaments et la différence excessive entre les génériques et les princeps sont des contraintes significatives. L'article 22 du décret 92-284 fixe un délai de quatre mois, mais dans la pratique, il est rarement respecté. De plus, les délais pour l'enregistrement des génériques (12 à 18 mois) diffèrent considérablement de ceux des princeps (2 à 4 ans), ce qui limite la concurrence équitable entre eux.

Pour remédier à cette situation, il est recommandé de respecter les délais d'enregistrement établis par la réglementation et de supprimer la différence excessive entre les délais des génériques et des princeps. Il est également essentiel de recruter et de former du personnel spécialisé pour traiter efficacement les dossiers et réduire considérablement les délais de traitement.

4.2. Dépendance persistante de production nationale vis-à-vis de l'importation des matières premières

La production nationale présente une dimension limitée. En réalité, la production locale se concentre principalement sur la fabrication de médicaments génériques ainsi que sur quelques spécialités provenant des grands laboratoires. Cependant, cette production est également

tributaire de l'importation de la quasi-totalité des matières premières. Cette dépendance à l'égard des fournisseurs étrangers conduit périodiquement à des pénuries qui entraînent naturellement des conséquences néfastes pour les patients.

4.3. Politique d'encouragement de production locale

Les producteurs nationaux sont soumis à des règles strictes tandis que les importateurs bénéficient de certaines exemptions. Cette situation désavantage les producteurs locaux qui doivent supporter les coûts de fabrication et de stockage pendant la période de demande d'enregistrement et de remboursement. Il est essentiel de corriger cette disparité en promulguant simultanément les décisions d'enregistrement et de remboursement.

Les marges bénéficiaires sont libres pour les médicaments importés, tandis qu'elles sont réglementées pour la production locale, favorisant ainsi les importations au détriment de la production nationale. De plus, les importateurs ne sont pas soumis aux contraintes administratives et aux coûts liés à l'installation et aux infrastructures supportés par les producteurs locaux. La loi exigeant aux importateurs d'investir en Algérie dans un délai de deux ans s'avère inefficace, car certaines entreprises cessent leur activité et réapparaissent sous un autre nom. Il est nécessaire de mettre en place un dispositif efficace pour faciliter la transition de l'importation à la production locale, en garantissant la sécurité de l'approvisionnement du marché national. Cela implique une politique rigoureuse de gestion des stocks de sécurité chez les fabricants qui optent pour la substitution à l'importation. De plus, le choix entre produire et importer est biaisé en faveur de l'importation en raison des différences de taxation. Ces obstacles pénalisent les producteurs nationaux et les incitent davantage à importer les produits finis plutôt qu'à investir dans la production locale.

4.4. Contraintes financières

En Algérie, le défi financier se manifeste à travers deux aspects majeurs. Tout d'abord, les taux d'intérêt élevés appliqués par les banques en matière d'investissement constituent un frein significatif. De plus, la lenteur dans la mise en place de ces types de crédits aggrave cette contrainte. Afin de surmonter cet obstacle et encourager les acteurs économiques à investir dans ce secteur d'activité prometteur, il est impératif de proposer des financements à taux bonifiés pour tous les projets d'investissement. En offrant des conditions de financement plus attractives, nous favoriserons une dynamique d'investissement positive et créerons un environnement propice au développement de l'industrie pharmaceutique nationale.

5. Problème de déchiffrement d'ordonnances médicales

L'opacité persistante des ordonnances médicales en Algérie constitue un problème récurrent qui ternit la réputation du corps médical, englobant médecins, dentistes et pharmaciens, tout en exposant les patients à des risques indésirables.

Malgré la formation théorique reçue pendant leur cursus universitaire, les futurs médecins sont sensibilisés à l'éthique, à la déontologie et aux aspects juridiques de la pratique médicale. Ils sont initiés aux principes du secret médical ainsi qu'aux règles régissant la rédaction et la délivrance des ordonnances médicales. Les étudiants en médecine sont informés dès les premières années de leur formation de l'importance d'une ordonnance complète et parfaitement lisible. Cependant, il semble que bon nombre de nos praticiens n'aient pas intégré cette leçon de base.

Cette situation persistante souligne la nécessité de remédier à ce problème en encourageant une plus grande rigueur dans la rédaction des ordonnances médicales. Les médecins, en tant que professionnels de la santé, ont la responsabilité de fournir des ordonnances claires et compréhensibles, afin de garantir la sécurité et le bien-être des patients. Une attention accrue à cet aspect essentiel de la pratique médicale contribuerait à renforcer la confiance du public dans le système de soins de santé en Algérie.

5.1. Risque d'erreurs médicales

Les erreurs et les fautes de prescription et de délivrance des médicaments constituent l'une des principales causes d'erreurs médicales rapportées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS). [8]

L'OMS rappelle sur son site que les médecins sont légalement tenus de rédiger leurs ordonnances de manière lisible. Même lorsque tous les risques sont maîtrisés et que les ordonnances sont rédigées de manière lisible, voire informatisée, des erreurs médicales peuvent survenir. Ainsi, le risque associé aux ordonnances illisibles est indéniable. Bien que ce problème n'ait pas été spécifiquement étudié en Algérie, des recherches menées dans d'autres pays ont démontré que la mauvaise écriture des ordonnances compromet la santé des patients.

Une étude réalisée en 2006 [9] par la National Academy of Medicine (anciennement Institute of Medicine) aux États-Unis a révélé qu'environ 7 000 personnes décèdent chaque année à cause de l'écriture négligée des professionnels de la santé.

Dans le cadre de notre projet startup, celui-ci est concerné à long terme par ce problème secondaire, Il est donc essentiel de prendre des mesures pour y remédier et améliorer la lisibilité

des ordonnances médicales en Algérie, afin de réduire les risques d'erreurs médicales et de préserver la santé et la sécurité des patients.

5.2. Conception d'une application mobile dédiée aux pharmaciens

La pratique répandue parmi la plupart des médecins algériens consistant à négliger la rédaction de leurs ordonnances, les rendant illisibles pour la plupart des personnes, a engendré plusieurs phénomènes spécifiques à l'Algérie. Au lieu d'être reconnus pour leurs connaissances en botanique, biologie, physiologie, chimie, anatomie, physique et pharmacologie, ainsi que pour les précieux services qu'ils peuvent rendre aux patients, les pharmaciens algériens sont perçus par leurs concitoyens comme des individus dotés de compétences exceptionnelles leur permettant de déchiffrer miraculeusement les ordonnances.

Cette situation a incité un jeune algérien à créer l'application "**Wasfa**", dédiée aux pharmaciens et aux étudiants en pharmacie, dans le but d'apprendre à déchiffrer les ordonnances. L'application a déjà été téléchargée plus de *50 000 fois* et rencontre un vif succès auprès des étudiants en pharmacie, mais surtout auprès des vendeurs en officines, qui, pour la plupart, n'ont souvent pas le niveau bac et ont suivi une formation sommaire d'une durée limitée dans des écoles privées. Lorsqu'un pharmacien est confronté à une ordonnance illisible ou incohérente, la pratique habituelle consiste à contacter le médecin prescripteur pour obtenir des éclaircissements, ou à refuser d'exécuter l'ordonnance lorsque le médecin est indisponible, afin d'éviter tout risque pour le patient.

Cependant, ces solutions sont souvent rejetées par les pharmaciens et les vendeurs en pharmacie, qui les assimilent à tort à une admission d'incompétence.

Le refus d'exécuter une ordonnance est rarement envisagé par les pharmaciens, qui font tout leur possible pour satisfaire chaque prescription, car autrement cela invoquerait des pertes financières pour la pharmacie.

6. Conclusion

Le premier chapitre se termine par l'identification des principaux défis et lacunes au sein de l'industrie pharmaceutique en Algérie. Ces défis comprennent des informations fragmentées, des chaînes d'approvisionnement inefficaces et des services aux patients limités. Cependant, ils présentent également des opportunités pour le développement d'une application mobile. L'application proposée peut résoudre les problèmes de disponibilité, d'amorçabilité et de transparence des informations sur les médicaments. Il peut donner aux patients des informations fiables, faciliter l'accès aux pharmacies et aux prestataires de soins de santé. Pour les

professionnels de la pharmacie, l'application peut rationaliser la gestion des stocks, améliorer la communication avec les prescripteurs et améliorer le conseil aux patients. En tirant parti des smartphones et de la numérisation, l'application a le potentiel de révolutionner le secteur de la pharmacie en Algérie, entraînant de meilleurs résultats pour les patients et une efficacité accrue. Cependant, il est important de prendre en compte les défis uniques du contexte algérien, tels que l'accès limité à Internet. Ainsi, une stratégie globale de mise en œuvre, comprenant des campagnes de sensibilisation et des programmes de formation, sera cruciale. Le développement de l'application mobile offre une opportunité d'améliorer la prise en charge des patients et de contribuer à l'avancement des soins de santé en Algérie.

CHAPITRE II

Étude des opinions et des besoins des utilisateurs : Pharmaciens et
Patients

1. Introduction

D'après le premier chapitre, nous avons identifié plusieurs problèmes dans le domaine pharmaceutique, lesquels peuvent être abordés sous un angle informatique en proposant une solution appropriée. Afin de répondre efficacement à ces problématiques, nous avons entrepris une étude approfondie visant à comprendre les besoins spécifiques des pharmacies et des patients.

Cette étude a été réalisée en distribuant des questionnaires aux pharmacies locales de Mostaganem, totalisant 41 établissements, ainsi qu'en partageant un lien vers un formulaire Google auprès de 155 personnes via les réseaux sociaux. Cette démarche a nécessité deux mois de travail. L'objectif de cette étude était de recueillir les avis et les besoins des utilisateurs, à savoir les pharmaciens et les patients. Nous souhaitons ainsi connaître leur perception de la pénurie de médicaments et les mesures qu'ils prennent pour y remédier. De plus, nous cherchions à déterminer s'ils seraient disposés à utiliser notre application pour les aider à résoudre ce problème.

Grâce à cette étude, nous avons pu obtenir des informations précieuses sur les attentes et les préoccupations des pharmaciens et des patients. Ces données nous ont permis de mieux cerner les fonctionnalités et les solutions nécessaires à la conception de notre application, afin qu'elle réponde de manière optimale aux besoins réels des utilisateurs.

2. Méthodes utilisées

Nous avons entrepris une approche méthodique pour obtenir les réponses nécessaires à notre étude. Pour cela, nous nous sommes personnellement déplacés vers un nombre de pharmaciens dans des officines résidentes à la Wilaya de *Mostaganem et banlieues* et leur avons demandé de remplir le questionnaire élaboré. Nous avons pris le soin de recueillir leurs avis et leurs commentaires pour obtenir des informations de première main.

Quant aux patients, nous avons adopté une approche différente en utilisant une plateforme en ligne gratuite appelée *Google Forms*. Nous avons créé un formulaire accessible via un lien que nous avons partagé sur les réseaux sociaux. Google Forms est un outil pratique et convivial développé par Google pour la création de questionnaires, de sondages et d'enquêtes en ligne. Cette méthode nous a permis de toucher un large éventail de personnes et de collecter leurs réponses de manière efficace.[10]

Nous avons choisi Google Forms en raison de sa facilité d'utilisation et de son accès universel. Cet outil en ligne nous a offert la possibilité de créer des formulaires personnalisés et d'analyser

les données recueillies de manière efficace. Grâce à cela, nous avons pu obtenir des réponses pertinentes et représenter fidèlement les opinions des patients, ce qui a enrichi notre étude et renforcé sa crédibilité.

3. Partie I : Etude Pharmacies

Dans le cadre de notre étude, nous avons élaboré un questionnaire qui a atteint un total de 41 pharmacies locales de Mostaganem. Ce questionnaire comprend 7 questions, dont 6 sont obligatoires et de nature fermée, tandis qu'une question est facultative et ouverte. Les objectifs de ce questionnaire étaient les suivants :

- Comprendre l'opinion des pharmacies concernant les problématiques identifiées.
- Étudier les besoins spécifiques des pharmacies dans ce domaine.
- Identifier de nouveaux problèmes auxquels les pharmacies sont confrontées et pour lesquels l'informatique peut apporter des solutions.
- Obtenir une vision claire du fonctionnement du marché dans ce domaine.
- Examiner les différents problèmes auxquels les pharmacies sont confrontées.

Résultats (voir Annexe B)

Nous avons utilisé Google Forms pour collecter les réponses des pharmacies et obtenir des résultats sous forme d'histogrammes et de diagrammes circulaires relatifs.

Les deux premières questions du questionnaire étaient de nature binaire, où les pharmacies devaient répondre par "*oui*" ou "*non*".

1. La première question portait sur les difficultés rencontrées par les pharmacies pour déchiffrer l'écriture des praticiens (médecins, dentistes, vétérinaires) sur une ordonnance. Cette question visait à évaluer si les pharmacies étaient confrontées à des difficultés de déchiffrement des ordonnances.

1. Avez-vous des difficultés à déchiffrer l'écriture d'un praticien (médecin, dentiste, vétérinaire) dans une ordonnance ?

41 réponses

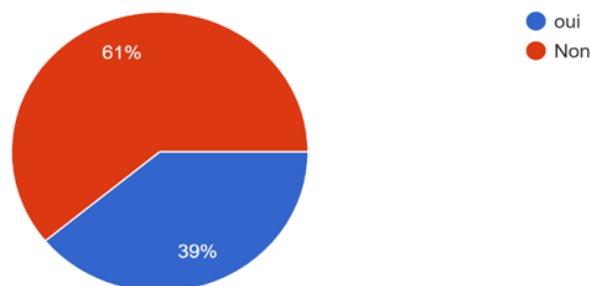


Figure 3 – cercle relatif représentant le pourcentage des difficultés à déchiffrer l'écriture d'un praticien pour chaque pharmacie

Dans le diagramme circulaire relatif présenté dans la figure 3, nous avons représenté les résultats de la première question. Il en ressort que 61% des pharmacies ont répondu "non" lorsqu'on leur a demandé s'ils rencontraient des difficultés à déchiffrer l'écriture des praticiens sur une ordonnance. En revanche, 39% des pharmacies ont indiqué avoir déjà été confrontées à ce problème. Ces résultats suggèrent que le déchiffrement de l'écriture des praticiens ne soit pas un problème courant pour la majorité des pharmacies interrogées.

2. La deuxième question posée était la suivante : "Êtes-vous capable d'identifier des médicaments similaires ou ayant la même formule pharmaceutique que celle exprimée par le patient ou l'ordonnance ?".

Cette question visait à évaluer la capacité des pharmacies à identifier des médicaments similaires, tels que les médicaments génériques qui sont des produits identiques ou presque identiques aux médicaments d'origine.

Les médicaments génériques peuvent différer légèrement des médicaments d'origine en ce qui concerne les excipients, qui sont des composants sans activité thérapeutique. [11]

2. Êtes-vous capable d'identifier des médicaments similaires/même formule pharmaceutique que celle exprimée par le patient/ordonnance ?

41 réponses

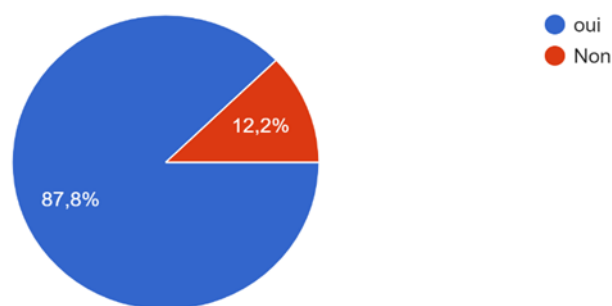


Figure 4 – cercle relatif représentant le pourcentage de capacité de pharmacie pour identifier les médicaments similaires

D'après les résultats que nous avons obtenus au cercle relatif (figure 4), 87,8% des pharmacies sont capables d'identifier les médicaments de même formule pharmaceutique, et 12,2% ne le sont pas, et aperçoivent des problèmes d'identification ou de convaincre de patients.

➤ Dans les questions restantes, les pharmacies ont répondu sur une échelle de 1 à 10 :

1) La première question est à quelle fréquence les médicaments sollicités par les patients sont non disponibles dans votre officine ? si la réponse est 1 ou 2 donc ils sont très peu fréquents et si 9 ou 10 donc ils sont très fréquents sinon la fréquence est moyenne, nous avons posé cette question pour un raison de voir à ce que le problème de disponibilité est très connus dans les officies pharmaceutique ou non.

3. A Quelle fréquence les médicaments sollicités par les patients sont non disponibles dans votre officine ?

41 réponses

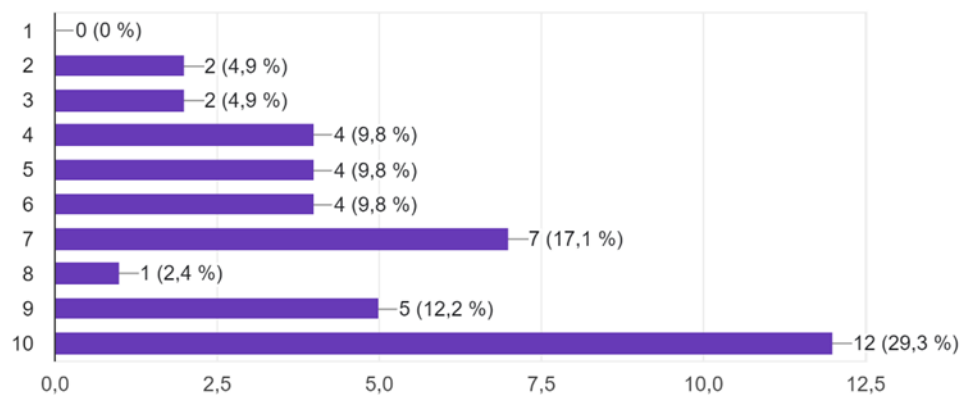


Figure 5 – Histogramme représente la fréquence des médicaments sollicités par les patients

Les résultats obtenus dans la figure 5 ont bien confirmé que les pharmacies ont toujours eu des cas de l'indisponibilité des médicaments.

2) Pour la deuxième question, nous avons évalué l'intérêt des pharmacies à l'égard d'une application qui aiderait les patients à trouver des médicaments. Les pharmacies ont été invitées à indiquer leur niveau d'intérêt sur une échelle de 1 à 10, où 1 et 2 indiquent un faible intérêt et 9 et 10 indiquent un grand intérêt. Les pharmacies ayant répondu avec un score élevé témoignent d'un fort intérêt pour l'idée de l'application, tandis que celles ayant répondu avec un score faible ont exprimé un manque d'intérêt. Les pharmacies ayant accordé un score intermédiaire ont accepté l'idée de l'application sans afficher un enthousiasme particulier.

4. Serez-vous intéressé par une application qui aide les patients à trouver des médicaments ?

41 réponses

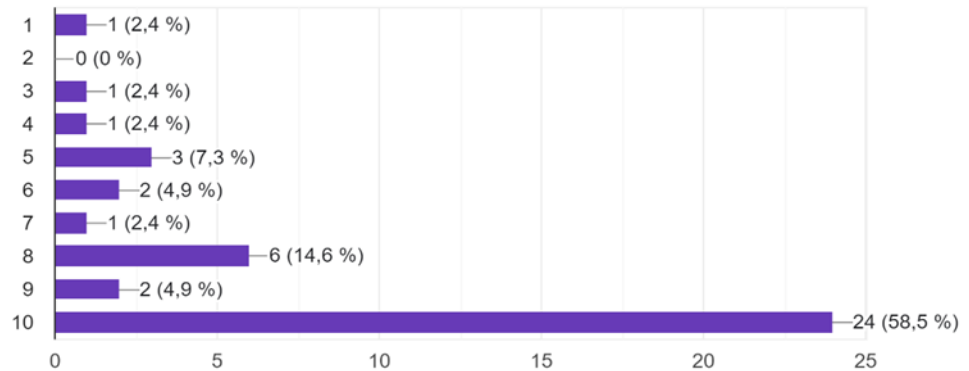


Figure 6 – Histogramme représentant l'intérêt des pharmacies pour l'application

Les résultats ont révélé que plus de 58% des pharmacies ont exprimé un fort intérêt pour une application permettant d'aider les patients à trouver facilement des médicaments. Ce résultat démontre leur volonté de voir une solution concrète pour faciliter l'accès aux médicaments.

- 3) La troisième question portait sur la disposition des pharmacies à communiquer la liste des médicaments disponibles dans leur officine via l'application. Les résultats de cette question ont démontré que les pharmacies sont réellement prêtes à aider les patients en partageant la liste des médicaments disponibles via l'application. En effet, si une pharmacie a répondu 1 ou 2, cela signifie qu'elle n'est pas du tout prête, tandis qu'une réponse de 9 ou 10 indique une grande disponibilité. Les réponses intermédiaires reflètent un niveau d'acceptation variable, mais avec une ouverture à partager la liste des médicaments.

5. Êtes-vous prêt à communiquer via l'application la liste des médicaments disponibles dans votre officine?

41 réponses

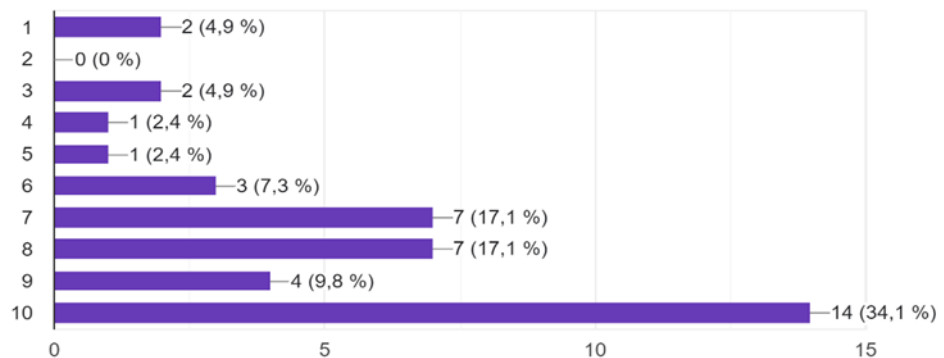


Figure 7 – Histogramme représentant le nombre et le pourcentage des pharmacies qui sont près à partager la liste des médicaments disponible

La plupart des pharmacies ont exprimé leur disposition à communiquer via l'application la liste des médicaments disponibles dans leur officine, tandis qu'une partie des pharmacies ont indiqué une certaine réticence mais se montrent ouvertes à la communication par le biais de l'application.

- 4) La dernière question fermée portait sur la capacité des pharmacies à aider les patients à se procurer les médicaments. Les réponses à cette question nous permettent de comprendre comment les pharmacies gèrent le problème de l'indisponibilité de médicaments. Si la réponse est 1 ou 2, cela indique que la pharmacie n'est jamais en mesure d'aider, tandis que si la réponse est 9 ou 10, cela signifie que la pharmacie est toujours capable d'apporter son aide aux patients. Dans les autres cas, la pharmacie ne peut pas toujours offrir son aide de manière systématique.

6. Êtes-vous en mesure de les aider à le procurer ?

41 réponses

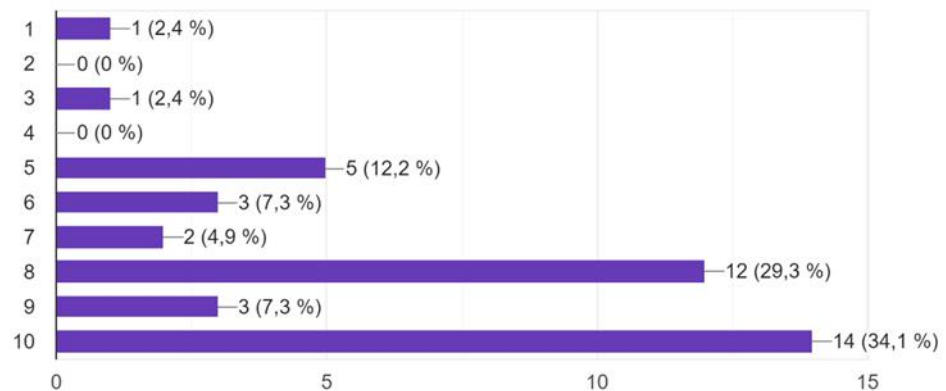


Figure 8 – Histogramme représentant l'échelle d'aide de chaque pharmacie

L'analyse de cet histogramme (figure 8) révèle que la plupart des pharmacies sont en mesure d'aider les patients de différentes manières. Nous avons observé que près de 3% des pharmacies ne peuvent pas apporter leur aide, en raison de leur relation avec d'autres pharmacies et fournisseurs, ainsi que de la disponibilité locale du médicament en question.

- Parmi les méthodes qui sont employées par les pharmacies pour aider les patients :
 - ✓ L'orientation vers d'autres pharmacies.
 - ✓ La recherche chez les fournisseurs ou les autres officines.
 - ✓ La publication dans les groupes de pharmacies sur les réseaux sociaux.
 - ✓ La passation de commandes pour les médicaments requis.
 - ✓ La communication avec le médecin pour envisager un échange de médicament ou un changement de traitement.

- La question ouverte et facultative portait sur d'autres problèmes éventuels que les pharmacies souhaitaient mentionner. Les réponses fournies comprennent :
 - ✓ Le manque de certains médicaments, même s'ils sont fabriqués localement.
 - ✓ La gestion des médicaments proches de leur date de péremption.
 - ✓ L'absence d'une plateforme d'échange entre les pharmacies.
 - ✓ Le manque d'éducation des patients concernant les médicaments.
 - ✓ La pénurie générale de médicaments, due au manque de responsabilité des personnes en charge des pharmacies.
 - ✓ Le manque de coordination entre les pharmacies et les médecins, notamment en ce qui concerne les médicaments génériques qui ne sont pas disponibles en pharmacie.

En conclusion de cette étude sur les pharmacies, nous avons constaté que la majorité d'entre elles (58%, voir figure 6) est intéressée par les problématiques liées à la disponibilité des médicaments. Elles souhaitent faciliter la vente des médicaments et aider les patients à trouver facilement leurs besoins médicaux.

4. Partie II : Etude patients

Nous avons partagé un questionnaire que nous avons créé à partir de Google Forms, nous posons 22 questions par total, 21 sont des questions fermées et obligatoires, avec une seule question ouverte et optionnelle, après le partage sur les réseaux sociaux nous avons obtenu 150 réponses, celles-ci s'incrémentent jusqu'à aujourd'hui.

- Les objectifs de ce questionnaire sont les suivantes :

- ✓ Recueillir les avis et observations des patients sur la disponibilité des produits pharmaceutiques (locaux et étrangers) et la qualité des services de santé dont ils bénéficient.
- ✓ Identifier les problèmes liés à la disponibilité des produits pharmaceutiques dans la communauté et les résoudre efficacement.

Résultats (voir Annexe B)

Les quatre premières questions ont été posées dans le but de mieux comprendre les différentes catégories de personnes intéressées par l'application, afin d'orienter notre stratégie marketing en conséquence.

1) Première question : le groupe d'âge.

ما هي فئتك العمرية؟
155 réponses

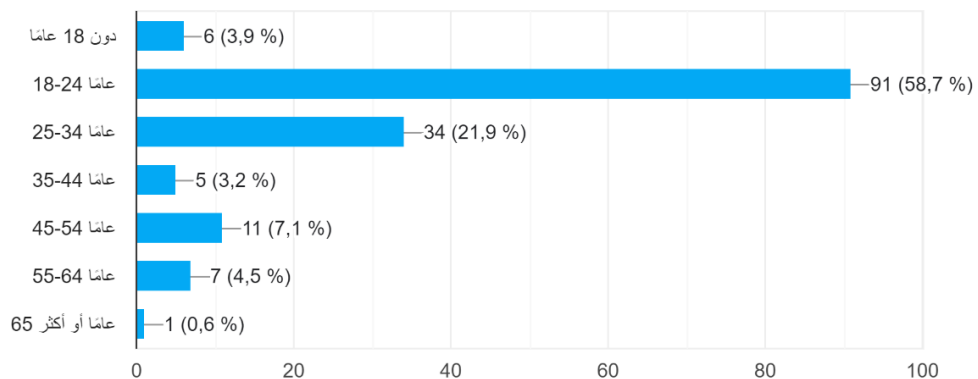


Figure 9 – Histogramme représentant les groupes d'âge des participants

Une observation importante dans le questionnaire est que la tranche d'âge prédominante est celle des 18-24 ans, représentant plus de 58% des participants. En revanche, nous constatons que le pourcentage diminue à partir de 35 ans. Ainsi, la majorité des participants sont des personnes qui utilisent Internet quotidiennement.

2) La deuxième question visait à déterminer le sexe des participants :

هل أنت؟

155 réponses

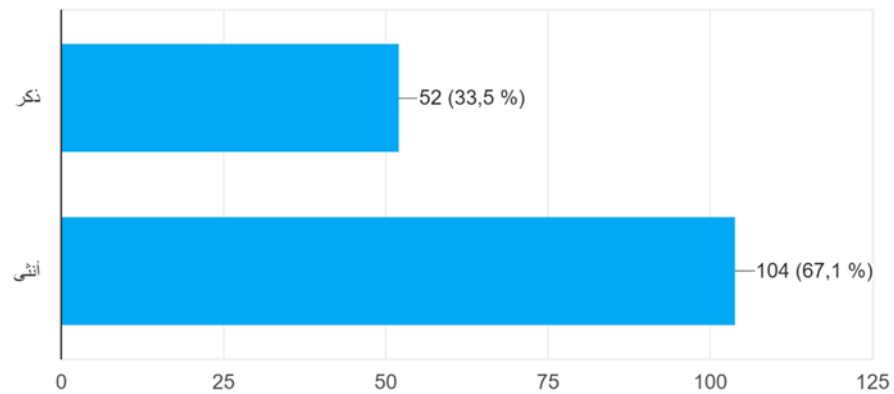


Figure 10 – Histogramme représentant le sexe des participants

La majorité des participants sont des femmes (67.1%).

3) Problèmes de santé médicale

هل لديك أي حالات مرضية متتبعة طبيًا؟

155 réponses

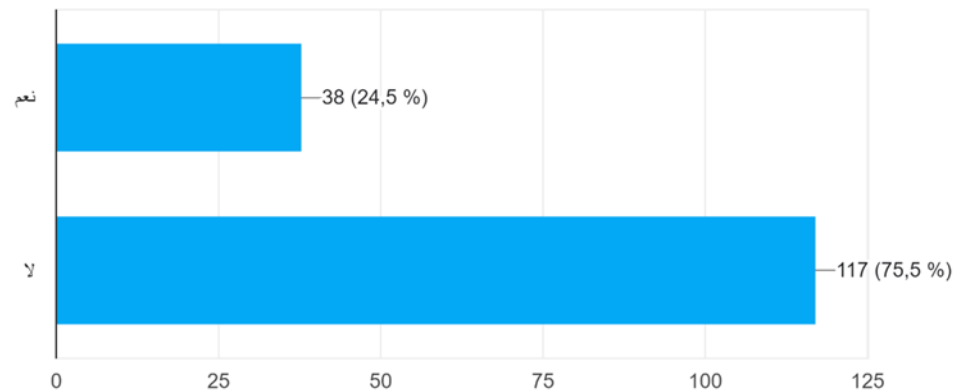


Figure 11 – Histogramme représentant le nombre de personnes ayant des problèmes de santé
Le résultat montré par l'histogramme comprend que la majorité des participants ayant des problèmes de santé est égale 75.5%.

4) La consommation de médicaments descriptifs :

هل تتناول حاليًا أي أدوية وصفية؟

155 réponses

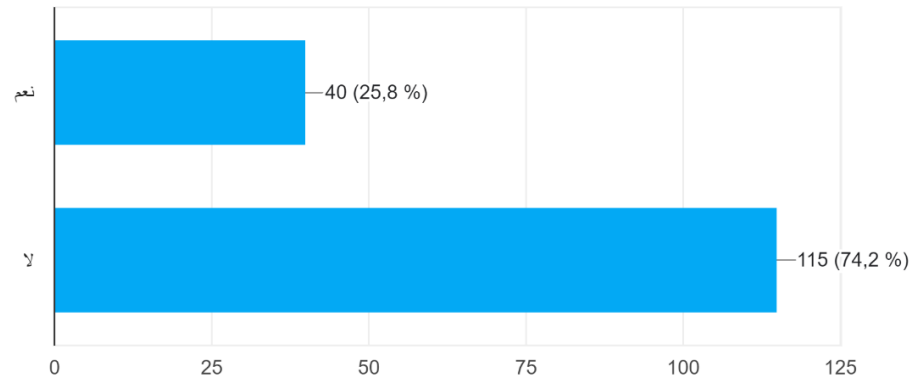


Figure 12 – Histogramme représentant le nombre de personnes ayant pris actuellement des médicaments descriptifs

La majorité des réponses était donc négative (74.2%).

➤ Les trois questions suivantes ont été posées pour comprendre les autres problématiques auxquelles les patients peuvent être confrontés, contrairement aux pharmacies. Cela inclut des problèmes liés à l'argent, à l'assurance ou à la religion :

5) Avez-vous rencontré des difficultés à obtenir un médicament spécifique en raison des coûts ? la question posée pour voir l'effet de problèmes d'argent pour trouver les médicaments, le participant va répondre avec oui ou non.

هل واجهت صعوبة في الحصول على دواء محدد بسبب التكلفة؟

155 réponses

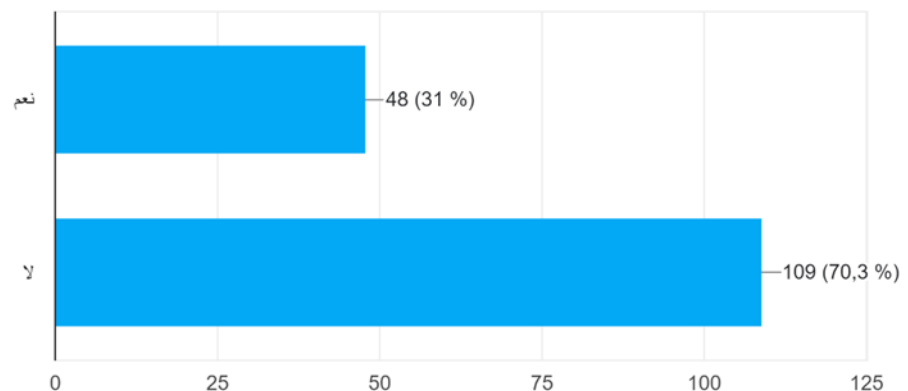


Figure 13 – Histogramme représentant le nombre des personnes ayant des difficultés à obtenir un médicament spécifique en raison de coûts.

Plus de 70% des personnes ont répondu "non", indiquant qu'ils n'ont pas de difficultés à obtenir un médicament spécifique en raison des coûts, tandis que 31% ont répondu "oui", signalant des difficultés à cet égard.

- 6) Nous avons posé la question suivante : "Avez-vous rencontré des difficultés à obtenir un médicament spécifique en raison de problèmes d'assurance ?" L'objectif de cette question était de déterminer si les patients rencontrent des problèmes liés à l'assurance, afin de pouvoir envisager une solution dans notre application à l'avenir proche

هل واجهت صعوبة في الحصول على دواء محدد بسبب مشاكل التغطية التأمينية؟

155 réponses

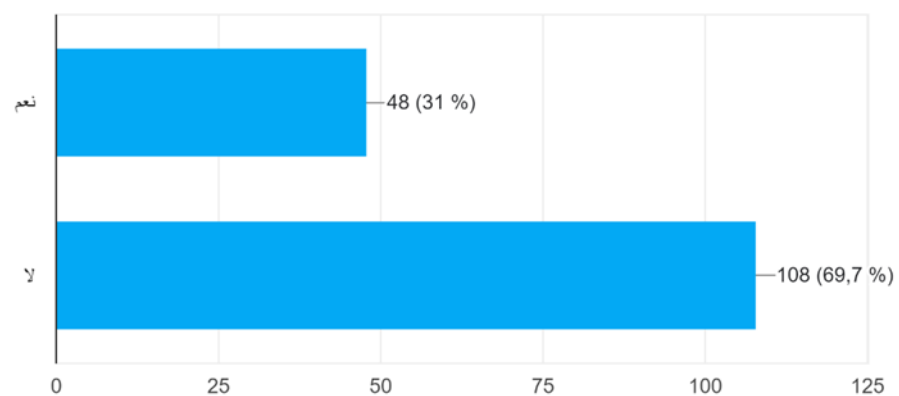


Figure 14 – Histogramme représenté le nombre des personnes qui ayant des problèmes d'assurance

Les résultats de cet histogramme montrent que le problème d'assurance n'est pas assez populaire avec la tranche questionnée.

- 7) Les facteurs culturels ou religieux influencent-ils votre choix des médicaments ? L'objectif de cette question était d'identifier l'influence de la religion sur le choix des médicaments, afin de pouvoir éventuellement résoudre ce problème dans notre application.

هل هناك عوامل ثقافية أو دينية تؤثر على اختيارك للأدوية؟

155 réponses

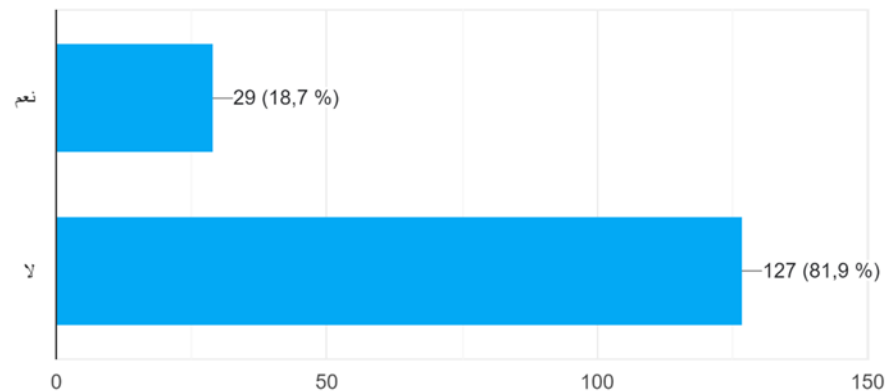


Figure 15 – Histogramme représenté le nombre des personnes qui ayant des problèmes de religion

Nous constatons que les facteurs culturels ou religieux ne sont pas à grand effet au choix de médicaments.

- 8) Comment évalueriez-vous la qualité des services de santé publique dans votre région ?
L'objectif de cette question était de recueillir l'avis des participants sur la qualité des services de santé afin de pouvoir développer notre application de manière à répondre aux besoins et attentes des utilisateurs. Les réponses possibles étaient : excellent, très bien, bien, mauvais.

كيف تقيم جودة الخدمات الصحية العامة في منطقتك؟

155 réponses

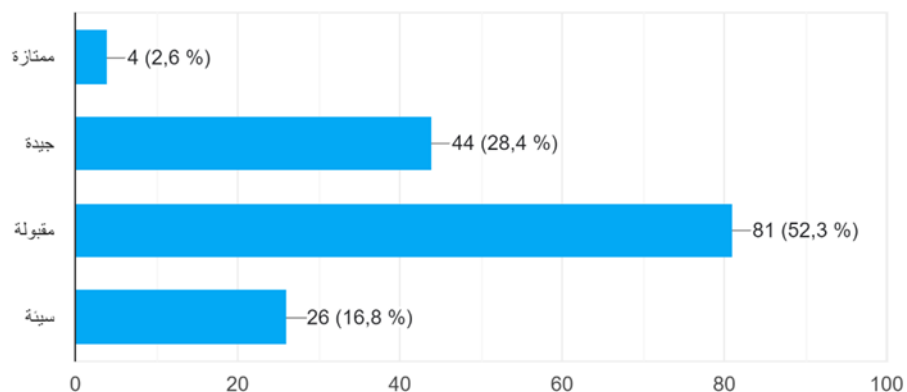


Figure 16 – Histogramme représentant l'avis des participantes sur la qualité des services de santé

Nous remarquons que l'avis générale est bien 52.3% donc la plupart accepte la qualité des services de santé mais ne sont pas forcément satisfaits.

9) Disponibilité de médicaments a portée locale :

هل لاحظت عدم توافر بعض الأدوية المحلية في الصيدليات؟

155 réponses

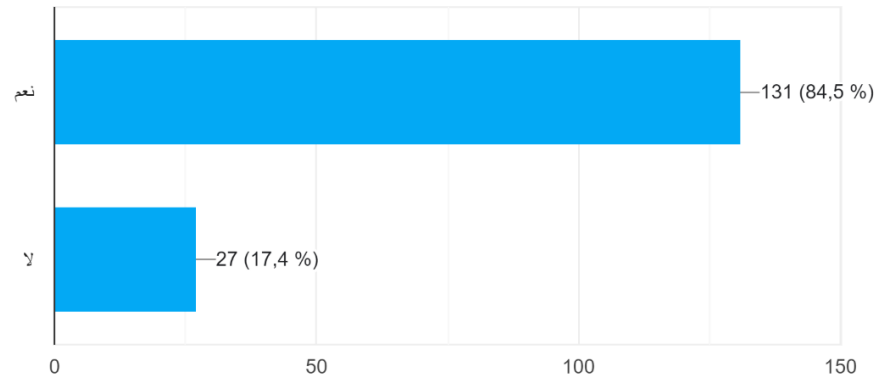


Figure 17 – Histogramme représentant l'avis des patients sur la disponibilité des médicaments dans les pharmacies

Nous avons constaté que **84,5%** des patients ont déclaré avoir *remarqué* ce problème d'indisponibilité de certains médicaments locaux dans les pharmacies, tandis que **17,4%** ont répondu par la négative. Ces résultats indiquent que de nombreux patients sont effectivement confrontés à ce problème.

10) Difficultés de trouver les produits pharmaceutiques

هل واجهت صعوبة في العثور على المنتجات الصيدلانية التي تحتاجها في منطقتك المحلية؟

155 réponses

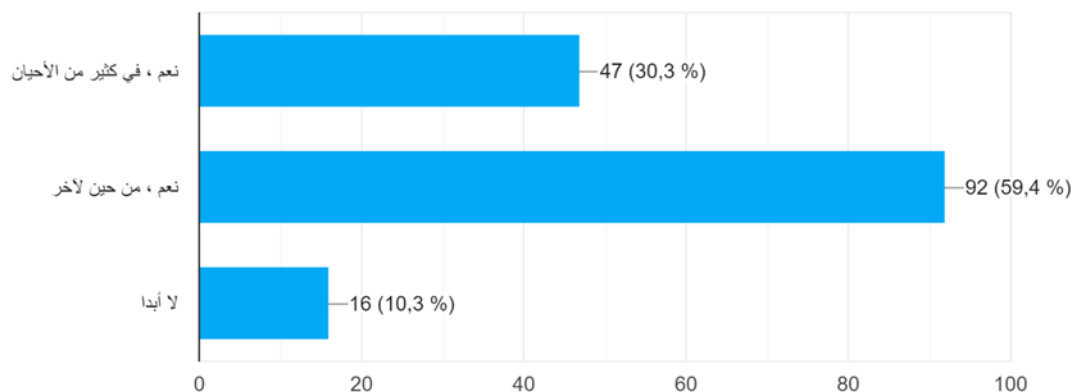


Figure 18 – Histogramme représentant le nombre des personnes ayant des difficultés à trouver des produits pharmaceutiques

Nous avons observé que la majorité des réponses indiquent que 59,4% des patients rencontrent occasionnellement des difficultés pour trouver certains médicaments, tandis que 10% ont déclaré ne jamais rencontrer ce problème. Ces résultats suggèrent que la difficulté à trouver un médicament est un problème répandu chez la plupart des personnes interrogées.

- Pour évaluer précisément la difficulté du problème de pénurie de médicaments et la manière dont les patients y font face, nous avons posé plusieurs questions pour comprendre leurs besoins. Voici un résumé des réponses :
 - ✓ **42%** des participants ont déclaré essayer d'aller dans une autre pharmacie lorsqu'ils ont du mal à trouver des médicaments locaux.
 - ✓ **65,2%** ont indiqué qu'il y avait des produits pharmaceutiques constamment indisponibles dans leur région, mais en petite quantité.
 - ✓ **40%** ont affirmé voyager occasionnellement en dehors de leur région pour trouver les médicaments dont ils ont besoin, tandis que 34,8% ont déclaré le faire rarement.
 - ✓ **54,8%** ont parfois dû attendre longtemps avant qu'un produit pharmaceutique soit disponible dans leur région.
 - ✓ En ce qui concerne le temps passé à chercher des médicaments dans leur région, 39,4% ont déclaré consacrer entre une minute et une heure et demie, tandis que 35,5% ont dit y consacrer moins de 30 minutes.
 - ✓ **64,5%** ont indiqué avoir déjà été incapables d'obtenir un médicament en raison de son indisponibilité.
 - ✓ Pour **63,4%** des participants, l'accès à une large gamme de produits pharmaceutiques dans leur région est très important.
 - ✓ **54,2%** seraient prêts à payer pour un médicament s'il était disponible dans leur région, mais cela dépendrait du produit.
 - ✓ Parmi les suggestions pour améliorer la disponibilité des médicaments, certaines idées ont été proposées, notamment la création d'un site web ou d'une application pour distribuer les médicaments les plus demandés à toutes les pharmacies d'une région spécifique, et les médicaments moins demandés dans différentes pharmacies de la même région.
 - ✓ En ce qui concerne les informations actuellement disponibles sur la disponibilité des médicaments, **54,2%** des participants ont déclaré les obtenir en ligne via le pharmacien, tandis que **44,5%** préfèrent appeler ou se rendre directement à la pharmacie.

- ✓ Parmi les suggestions pour améliorer la disponibilité des médicaments, **60%** ont mentionné l'amélioration du contrôle de la distribution des produits pharmaceutiques, et **60,6%** ont souligné l'importance d'augmenter la variété des produits pharmaceutiques disponibles.

11) Après avoir posé des questions sur la disponibilité des médicaments ; les participants ont été interrogés sur leur opinion quant à l'utilité d'une application aidant à localiser les médicaments. Les résultats ont montré que 95,5% des répondants ont répondu positivement en disant oui, ils pensent qu'une telle application serait utile.

هل تعتقد أن وجود تطبيق يساعد الأشخاص في تحديد مواقع الأدوية سيكون مفيداً؟

155 réponses

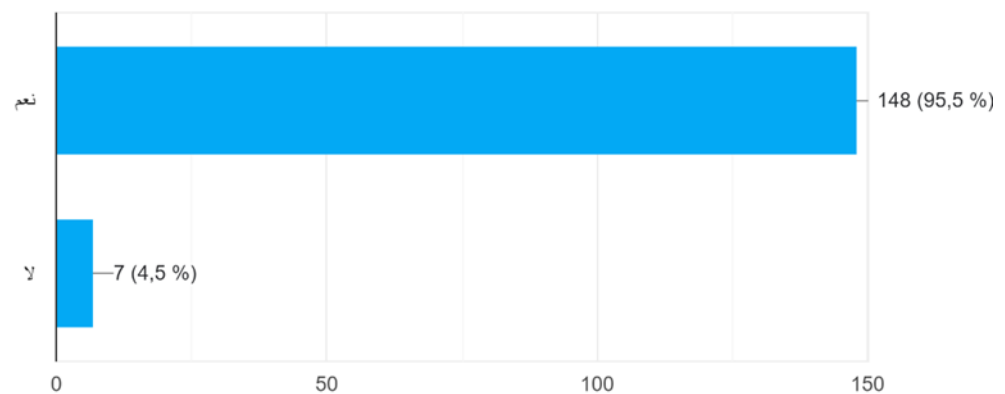


Figure 19 – Histogramme représentant le nombre des personnes trouvant un intérêt à l'application

5. Conclusion

D'après les résultats de cette étude, il est clair que le problème de pénurie de médicaments est très répandu et entraîne des conséquences importantes dans le domaine de la santé en général. Il existe plusieurs problèmes liés aux médicaments qui contribuent à cette crise. Par conséquent, nous suggérons la création d'une application visant à fournir une solution à ce problème. Les résultats indiquent que tant les patients que les pharmacies sont très favorables à l'idée de cette application. Dans le troisième chapitre, nous entamerons en détails, les dépendances, besoins, et conception de ledit solution.

CHAPITRE III

Analyse des Besoins et Conception

1. Introduction

Comme tout projet, un projet informatique suit une séquence d'étapes essentielles pour sa réalisation. Dans ce troisième chapitre, nous explorerons la nécessité d'une analyse approfondie pour donner suite aux exigences techniques du projet, suivie d'une étape de conception, tout en veillant à apporter une nouvelle perspective qui soit assez clair.

Durant **la phase d'analyse**, notre objectif premier est de saisir avec précision les besoins et les attentes des utilisateurs ou des clients. Quelles sont leurs aspirations en matière de fonctionnalités logicielles ? Quelles sont les spécificités d'utilisation qu'ils souhaitent ? Comment pouvons-nous garantir un fonctionnement optimal ? Cette étape, que nous appellerons « **analyse des besoins** », est fondamentale. Une fois que nous avons validé notre compréhension des exigences, nous entreprenons la conception de la solution. C'est là que l'analyse de la solution prend sens, sous forme de modèles conceptuels définis.

La phase de conception nous permet d'apporter davantage de précisions à la solution envisagée et de clarifier les aspects techniques tels que l'installation des différentes parties logicielles sur le matériel approprié. Nous nous engageons donc dans un processus minutieux où les détails deviennent primordiaux.

La réalisation de ces deux phases dans un projet informatique repose sur l'utilisation de méthodes, de conventions et de notations spécifiques. Parmi celles-ci, l'Unified Modeling Language (UML) [Annexe A] occupe une place prépondérante en tant que langage de représentation le plus répandu de nos jours.

Dans ce chapitre, nous aborderons l'usage du *langage UML* et ses avantages à travers l'outil des diagrammes. Nous examinerons également en quoi ce langage peut contribuer à l'analyse des besoins et du domaine d'un projet informatique, tout en explorant de nouvelles perspectives.

2. Aperçu Startup

2.1. Présentation du projet

Notre proposition consiste en une application mobile offrant une recherche pratique et efficace de produits pharmaceutiques. L'utilisateur pourra saisir sa recherche dans l'application, qui la diffusera ensuite à travers les réseaux pour l'acquérir. Les institutions pharmaceutiques et les individus pourront répondre en fournissant les coordonnées des établissements où l'utilisateur peut obtenir le produit recherché.

L'application prendra en charge une recherche géolocalisée pour faciliter la détection des officines à proximité possédant le produit recherché.

Cette application sera utile aussi bien pour des patients vivant en ville qu'en zone rurale. En effet, l'utilisation d'un système de géo localisation peut se voir très favorable pour ce genre d'application, comme le témoigne de nombreuses applications similaires déployés dans les pays développés. Il est à souligner que l'application sera un intermédiaire facilitant la recherche et la communication entre patients et officines pharmaceutiques, et ne supportera guère le rôle des pharmaciens en termes de conseils ou de vente de produits médicamenteux.

2.2. Impacts socio-économiques

Cette partie fait référence aux effets du projet sur la société et l'économie. Ces derniers peuvent inclure des changements positifs ou négatifs dans différents domaines tels que l'emploi, l'économie, l'environnement et la qualité de vie.

Les impacts socio-économiques peuvent entraîner des répercussions sur les individus, la communauté ou même la société dans son ensemble. Ils sont souvent évalués pour comprendre les conséquences globales d'une décision, d'un projet ou d'une politique et pour prendre des décisions précises voire informées. Nous en citons les suivantes :

i. Amélioration de l'accès aux médicaments

Le projet peut améliorer l'accès des patients aux traitements dont ils ont besoin en facilitant la recherche et l'achat de médicaments, Ceci peut donc avoir un impact positif sur la santé de la population et contribuer à réduire les complications liées à des retards dans l'obtention des médicaments.

ii. Impact sur l'emploi

Créer des opportunités d'emploi, que ce soit dans la conception et le développement de l'application, la gestion des opérations logistiques ou le service à la clientèle. Nous pourrions ainsi contribuer à stimuler l'économie locale et offrir des perspectives d'emploi aux professionnels de divers domaines.

iii. Transformation numérique du secteur pharmaceutique

Favoriser l'innovation et la modernisation du secteur, en alignant les pharmacies sur les tendances numériques et en améliorant l'expérience globale des patients. Notre projet Le projet peut contribuer à la transformation numérique de l'industrie pharmaceutique en encourageant l'adoption de solutions technologiques pour améliorer les services pharmaceutiques.

iv. Économie de temps et d'efforts

En permettant aux utilisateurs de rechercher et de commander des médicaments en ligne, nous pouvons économiser du temps et des efforts pour les patients. Ils n'auront plus besoin de se

déplacer physiquement vers une pharmacie, ce qui peut être particulièrement bénéfique pour les personnes ayant des problèmes de mobilité ou vivant dans des régions rurales ou éloignées.

v. **Augmentation de l'efficacité des pharmacies**

La possibilité d'aider les pharmacies à optimiser leur gestion des stocks et à mieux répondre aux besoins des patients. En utilisant les fonctionnalités telles que le déchiffrement d'ordonnance et la gestion des commandes, les pharmacies peuvent minimiser les ruptures de médicaments et améliorer leur efficacité opérationnelle.

3. PHASE I : Analyse des besoins

3.1. Identification des acteurs principaux

Les acteurs qui interviendront dans notre système d'application sont les suivants :

1. **Utilisateur/Patient** : la personne qui utilise l'application mobile pour rechercher des médicaments, passer des commandes et suivre leur statut de commande. Les utilisateurs peuvent être des patients ayant besoin de médicaments ou des personnes qui agissent au nom d'un patient, telles que des soignants ou des membres de la famille.

2. **Pharmacien/Propriétaire de pharmacie** : les propriétaires ou gestionnaires de pharmacies qui s'inscrivent sur la plateforme et mettent à disposition leurs produits pharmaceutiques. Ils utilisent l'application mobile pour gérer leur inventaire, recevoir des commandes et communiquer avec les utilisateurs.

3. **Administrateur du système** : Les administrateurs du système sont responsables de la gestion et de la maintenance de l'infrastructure technique de l'application mobile. Ils assurent le bon fonctionnement de l'application, la sécurité des données et la résolution des problèmes techniques éventuels.

4. **Fournisseurs de services externes** : Les fournisseurs externes fournissent des services essentiels à l'application. Ils peuvent inclure des services de notification pour envoyer des alertes ou des mises à jour aux utilisateurs et aux pharmaciens, ainsi que des services de géolocalisation pour fournir des informations de localisation précises.

3.2. Diagramme de contexte

Le diagramme de contexte qu'illustre la figure jointe ci-dessus met en évidence les interactions principales de votre application mobile avec les acteurs externes et fournit une vue d'ensemble du système dans son environnement externe.

Le diagramme de contexte est un modèle conceptuel qui permet de visualiser les flux d'informations entre un système et ses acteurs externes. Il délimite clairement le périmètre d'étude du système et spécifie les interactions entre le système et les acteurs externes, en indiquant notamment le nombre d'instances d'acteurs impliqués.

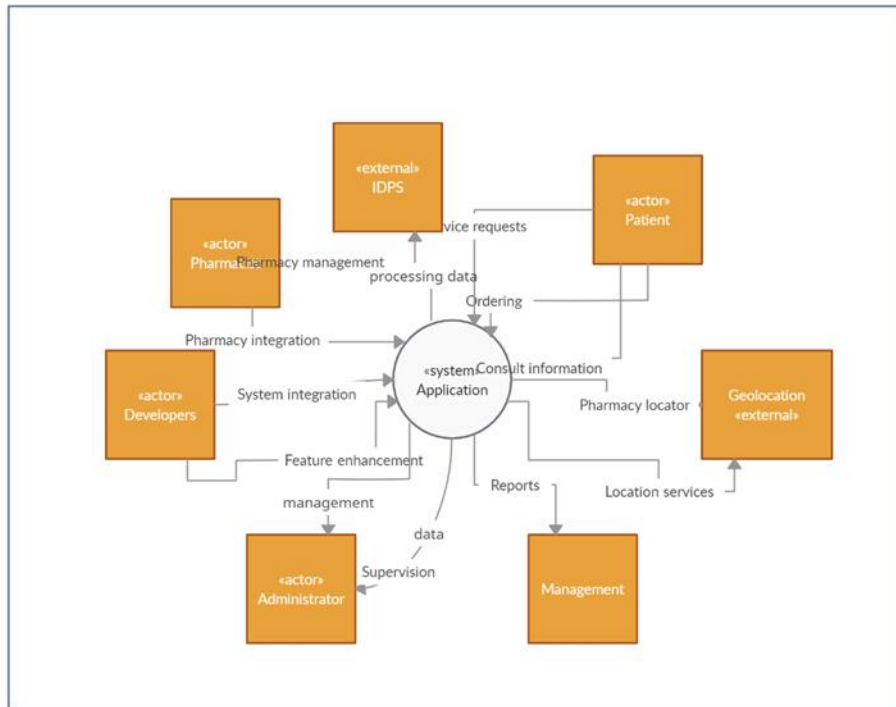


Figure 20 – diagramme de contexte du système d'application

3.3. Collecte des exigences et besoins

Nous apercevons deux (02) types de spécifications primordiales : les besoins fonctionnels et non fonctionnels.

3.3.1. Besoins fonctionnels

Un besoin peut être défini comme un ensemble cohérent d'actions ou d'opérations qu'un programme ou une partie d'un programme doit effectuer afin de satisfaire les attentes d'un acteur spécifique.

Tableau 1 – opérations logiques des besoins fonctionnels

Opérations	Besoins
✓ Authentification et Gestion des utilisateurs	B1 : Création d'un compte utilisateur B2 : Connexion à un compte utilisateur B3 : Déconnexion d'un compte utilisateur B4 : Récupération du mot de passe oublié B5 : Modification des informations personnelles du compte utilisateur

✓ Recherche de produits	B1 : Recherche de produits par nom B2 : Recherche de produits par catégorie + symptômes B3 : Filtrage des produits par critères spécifiques « prix + disponibilité » B4 : Affichage des résultats de recherche
✓ Affichage des détails du produit	B1 : Affichage des informations détaillées d'un produit sélectionné B2 : Affichage des images du produit B3 : Affichage des avis et des évaluations des utilisateurs
✓ Passation de commandes	B1 : Sélection des produits à commander à partir du panier B2 : Spécification de la quantité souhaitée pour chaque produit B3 : Fourniture des détails d'expédition ou de réception B4 : Validation de la commande et génération d'un numéro de commande
✓ Gestion des notifications	B1 : Envoi de notifications aux utilisateurs concernant l'état de leur commande B2 : Envoi de notifications pour des rappels de renouvellement de prescription B3 : Envoi de notifications promotionnelles ou d'offres spéciales
✓ Gestion de l'inventaire des pharmacies	B1 : Ajout de nouveaux produits à l'inventaire B2 : Mise à jour des quantités disponibles pour chaque produit B3 : Suppression de produits de l'inventaire
✓ Géolocalisation des pharmacies	B1 : Obtention de la position géographique actuelle de l'utilisateur B2 : Recherche des pharmacies les plus proches en fonction de la position actuelle B3 : Affichage des pharmacies trouvées sur une carte avec kilométrage
✓ Suivi des commandes	B1 : Vérification de l'état de la commande en cours B2 : Affichage des mises à jour sur l'avancement de la commande B3 : Affichage de l'historique des commandes passées
✓ Gestion des comptes utilisateur	B1 : Modification des informations personnelles du compte utilisateur B2 : Gestion des adresses de livraison associées au compte utilisateur B3 : Gestion des préférences de notification B4 : Vérification des comptes pharmaciens

3.3.2. Besoins non fonctionnels

Les besoins non fonctionnels contribuent à la qualité globale de l'application mobile et doivent être pris en compte lors de la conception, du développement et du déploiement de l'application.

Il s'agit des besoins qui caractérisent le système. Ce sont des besoins en matière de performance, de type de matériel ou le type de conception :

- **Architecture** : client/server (3-tiers)
- **SGBD** de type : MySQL
- **Systèmes d'exploitation** : ANDROID
- **Langage de programmation** : JavaScript, PHP
- **Framework** : ReactNativeJS, React
- **Performance** : réactive et fournir des temps de réponse rapides, lors de l'affichage de grandes quantités de données ou pendant les périodes de charge élevée.
- **Convivialité (Usabilité)** : interface conviviale, intuitive et facile à utiliser, même pour les utilisateurs novices et une navigation fluide.
- **Fiabilité** : fonctionner de manière stable, sans plantages fréquents ni erreurs majeures et soit capable de gérer les erreurs et les exceptions.
- **Sécurité** : garantir la sécurité des données utilisateur et des informations sensibles. Avoir la possibilité de mettre en œuvre des mesures de sécurité telles que l'authentification, le cryptage des données et la protection contre les attaques externes.
- **Interopérabilité** : compatible avec différents systèmes d'exploitation mobiles.
- **Extensibilité** : prendre en charge des fonctionnalités et s'intégrer facilement à d'autres systèmes ou services.
- **Disponibilité** : disponible et fonctionnelle en tout temps, planification appropriée de la maintenance et des mises à jour.
- **Évolutivité** : gérer un nombre croissant d'utilisateurs et de s'adapter à des charges de travail variables.
- **Confidentialité** : respect de la vie privée des utilisateurs en garantissant la protection des données personnelles conformément aux réglementations en vigueur.

3.4. Diagramme de cas d'utilisation

Le tableau ci-suit présente quelques exemples de cas d'utilisation fondamentales à connaître, leurs préconditions, l'enchaînement des actions à leur sujet et les postconditions attendues après l'exécution du cas d'utilisation.

Tableau 2 – cas d'utilisations de base du système

<i>Cas d'utilisation</i>	<i>Préconditions</i>	<i>Enchaînement</i>	<i>Postconditions</i>
chercher un produit	L'utilisateur doit s'authentifier « se connecter »	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur lance l'application mobile. 2. L'utilisateur entre les critères de recherche. 3. Le système recherche le produit correspondant 4. Le système affiche les résultats de recherche 	Affichage des résultats de recherches « produits ou pharmacies »
passer une commande	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur est connecté 2. Le produit est disponible en stock de pharmacie 	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur sélectionne un produit 2. L'utilisateur spécifie la quantité 3. L'utilisateur confirme la commande 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enregistrement de la commande dans le système 2. Mise à jour de l'inventaire du produit 3. Notification de confirmation de commande envoyée
suivre une commande	L'utilisateur est connecté	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur accède à l'historique des commandes 2. L'utilisateur sélectionne une commande 3. Le système récupère l'état de la commande 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Affichage de l'état de la commande <i>en cours</i> 2. Affichage des détails de la commande 3. Affichage de l'état de la commande 4. Le système renvoie le temps requis avant expiration de la réservation
modifier le profil	L'utilisateur est connecté	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur accède à son profil 2. L'utilisateur modifie ses informations 3. Le système met à jour les informations du profil 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Affichage des informations du profil de l'utilisateur 2. Enregistrement des modifications du profil 3. Confirmation de la mise à jour du profil

3.4.1. Description textuelle de cas d'utilisation pertinents

- **Acteur : Utilisateur**

Cas d'utilisation :

- **Recherche de pharmacies à proximité** : rechercher des pharmacies en fonction de leur emplacement ou de critères spécifiques.
- **Affichage des détails de la pharmacie** : consulter des informations détaillées sur une pharmacie sélectionnée, y compris son adresse, ses coordonnées et ses horaires d'ouverture.

- **Recherche de produits pharmaceutiques** : rechercher des produits pharmaceutiques spécifiques disponibles dans les pharmacies à proximité.
- **Affichage des détails du produit** : consulter des informations détaillées sur un produit pharmaceutique sélectionné, y compris son nom, sa description, son prix et **sa disponibilité**.
- **Vérification des évaluations et des avis sur la pharmacie** : accéder aux évaluations et aux avis fournis par d'autres utilisateurs sur les pharmacies et leurs produits.
- **Création d'un profil utilisateur** : créer un profil personnalisé dans l'application.

- **Acteur : Pharmacien**

Cas d'utilisation :

- **Mise à jour des informations de l'inventaire** : mettre à jour les informations des produits pharmaceutiques, y compris la quantité, les prix et la disponibilité.
- **Réception des commandes** : recevoir et gère les commandes passées par les utilisateurs patients ou professionnels de la santé via l'application.
- **Gestion du profil de la pharmacie** : gérer le profil, y compris les informations de contact, les heures d'ouverture et d'autres détails pertinents.
- **Réponse aux avis des utilisateurs** : répondre aux avis des utilisateurs et prend en compte leurs préoccupations et leurs commentaires.

- **Acteur : Administrateur**

Cas d'utilisations :

- **Gestion des comptes utilisateur** : gérer les comptes utilisateur, y compris l'inscription, la vérification et les problèmes liés aux comptes.
- **Gestion des listes de pharmacies** : superviser le processus de vérification et d'ajout de nouvelles pharmacies dans l'application.
- **Surveillance des performances de l'application** : les performances de l'application, gérer les problèmes techniques et assurer un fonctionnement fluide.

- **Acteur : Système externe**

Cas d'utilisations :

- **Intégration avec le système d'information de la pharmacie** : L'application s'intègre au système d'information de la pharmacie pour récupérer les informations d'inventaire en temps réel et les mettre à jour en conséquence.

Le diagramme de cas d'utilisation aide à visualiser les interactions entre les acteurs et le système, ainsi qu'à comprendre les fonctionnalités offertes par le système du point de vue des utilisateurs.

La figure ci-dessus représente notre diagramme comportemental de cas d'utilisation pour tous les cas figurant possible est vitale au système du projet :

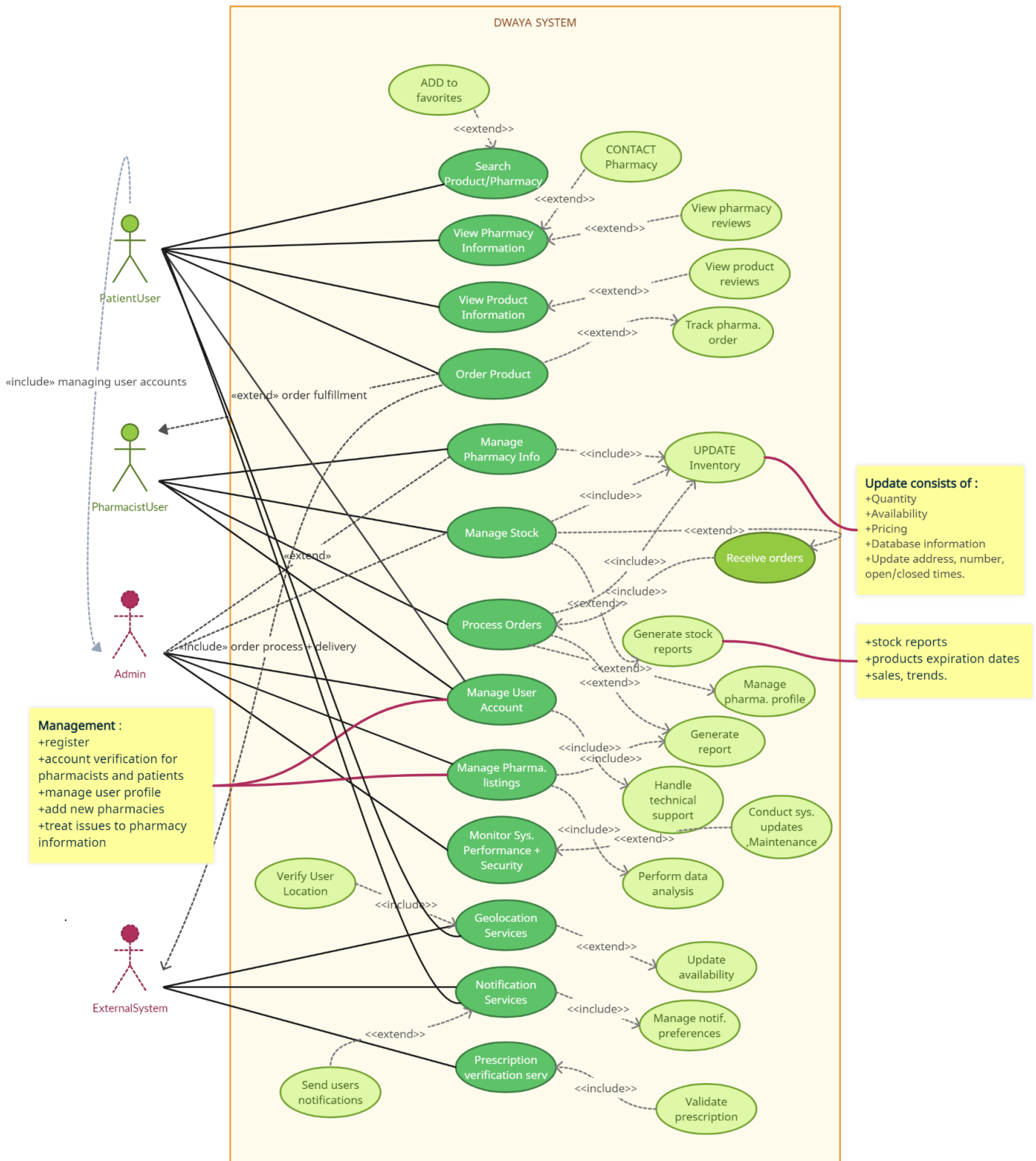


Figure 21 – Aperçu du diagramme de cas d'utilisation globale du système

4. PHASE II : Conception et Modélisation

Dans cette phase, une nouvelle perspective du modèle émerge. Cette perspective exprime les modules et les exécutable physiques sans se concentrer sur la mise en œuvre concrète du système. Elle s'appuie sur :

- Le diagramme de séquence.
- Le diagramme de classes.

4.1. Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquences fait partie des outils offerts par UML, a pour but de représenter les interactions entre les objets en mettant en évidence l'ordre chronologique des messages échangés. Les scénarios, qui sont des occurrences des cas d'utilisation, sont traduits en diagrammes de séquence pour une meilleure compréhension des flux d'exécution.

Étant donné le grand nombre de cas d'utilisation identifiés dans notre système, et afin d'éviter de les étaler sur plusieurs pages, nous avons choisi de nous concentrer sur l'étude de quelques diagrammes représentatifs, et de regrouper quelques-uns en un seul pour une meilleure visualisation :

- Diagramme de séquences du cas « Espace utilisateur » qui inclue :
 - Cas « Rechercher une pharmacie » ;
 - Cas « Rechercher un produit » ;
 - Cas « Affichage informations produit » ;
 - Cas « Passer une commande (réservation produit) » ;
- Diagramme de séquences du cas « Obtenir la position utilisateur (géolocalisation) » ;
- Diagramme de séquences du cas « Vérification compte pharmacien » ;
- Diagramme de séquences du cas « S'authentifier » ;

Cette première figure illustre le diagramme de séquences qui englobe les cas d'utilisation initiales sollicités par l'utilisateur :

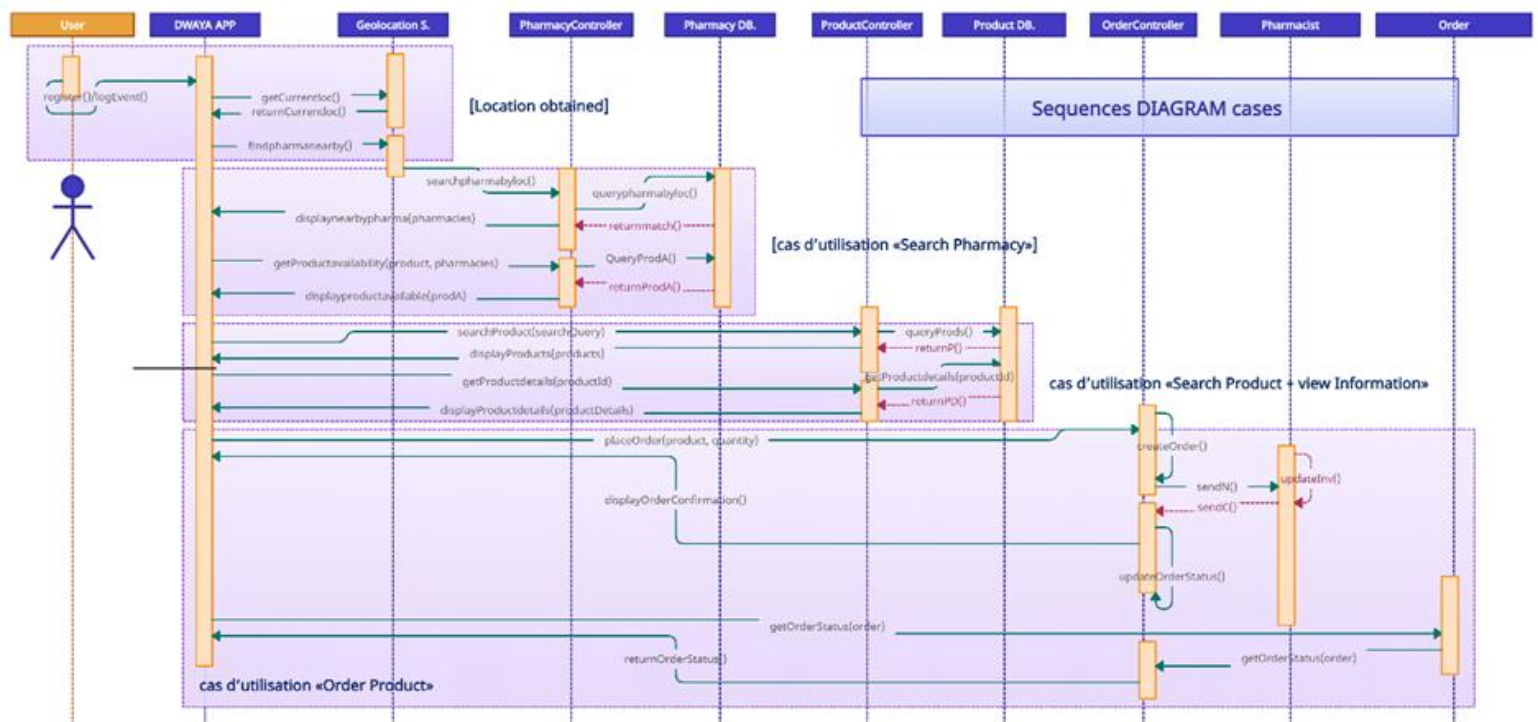


Figure 22 – Diagramme de séquences du cas « Espace utilisateur »

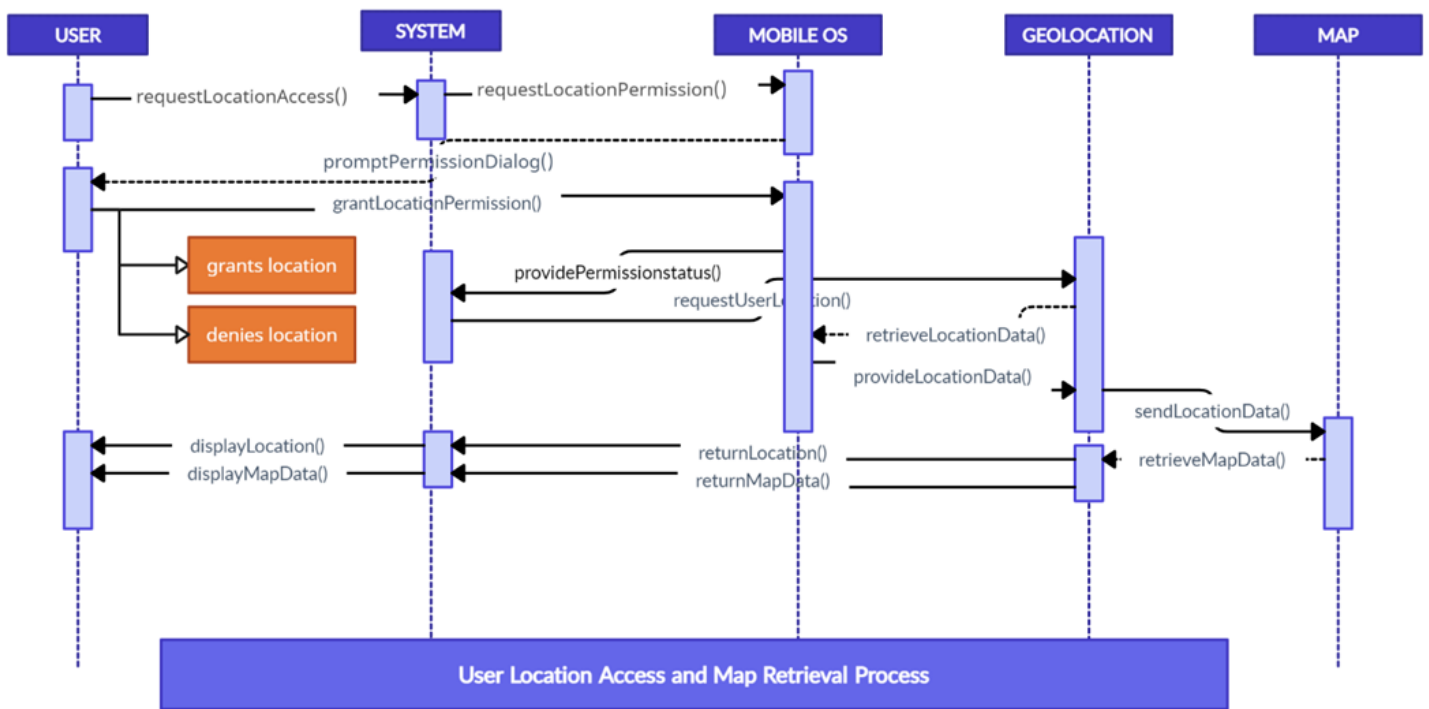


Figure 23 – Diagramme de séquences du cas « Obtenir la position utilisateur (géolocalisation) »

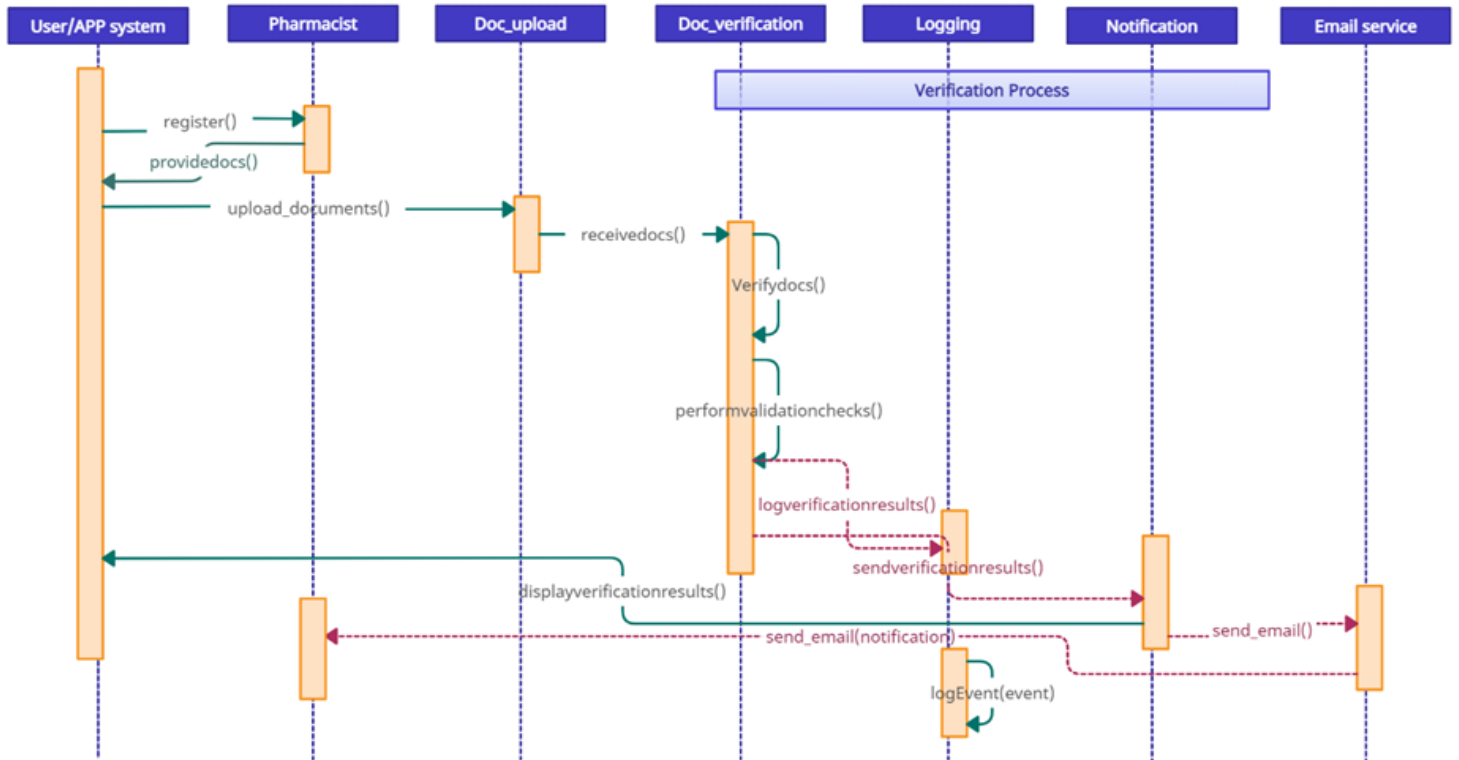


Figure 24 – Diagramme de séquences du cas « Vérification compte pharmacien »

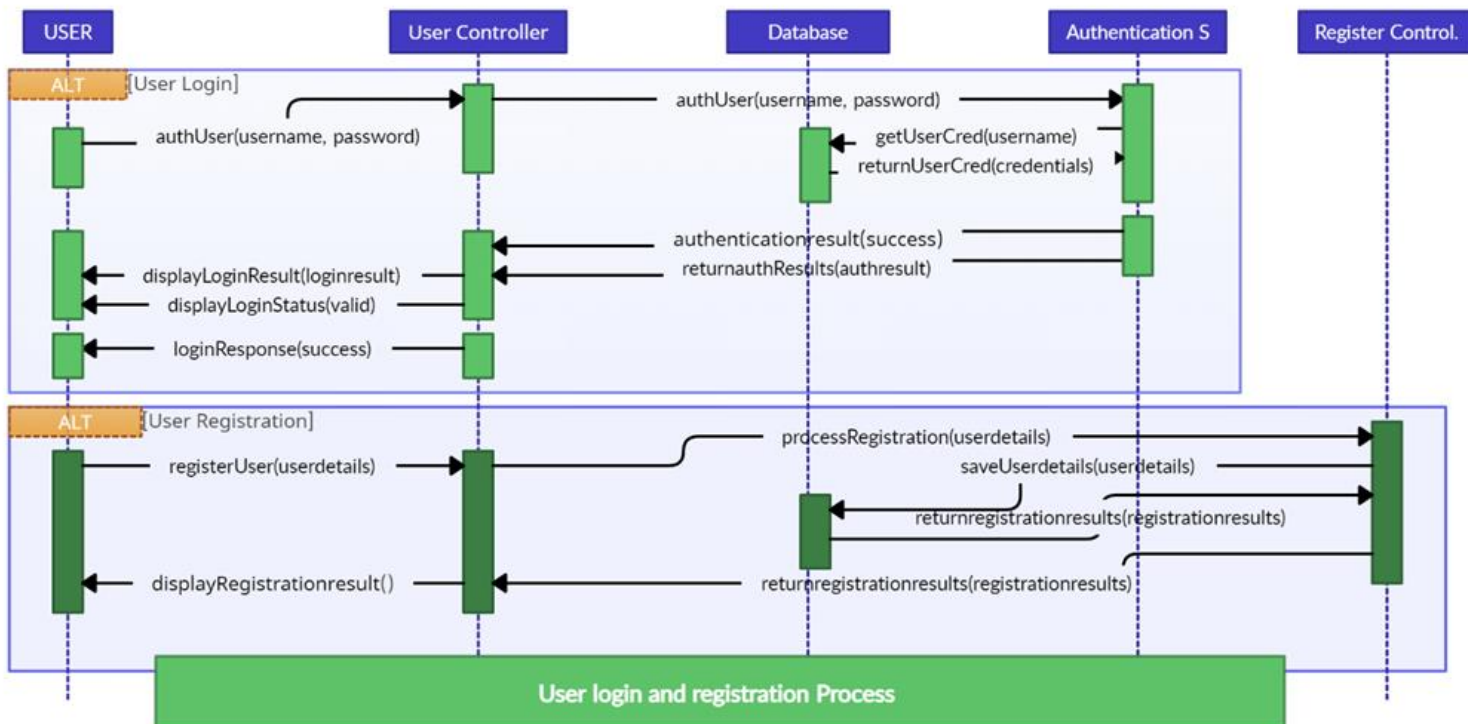


Figure 25 – Diagramme de séquences du cas « S’authentifier »

4.2. Diagramme de classes

Le diagramme de classes, joint dans serre de plan pour comprendre la structure et les relations entre les classes dans un système orienté objet, facilitant la communication entre les développeurs de logiciels et les parties prenantes lors du processus de conception et de développement.

Ce diagramme permet également d’inclure des informations supplémentaires, telles que la visibilité (public, privé, protégé) pour les attributs et les méthodes, les types de données, la multiplicité (cardinalité) et les contraintes.

Tableau 3 – Dictionnaire de données

Classe	Attribut	Code	Type	Méthode
<i>Administrator</i>	Identifiant administrateur Nom administrateur Numéro administrateur Courriel administrateur Adresse administrateur	adminId name PhoneNo Email Address	AN AN N AN AN	managePharmacies() registerAdmin() loginAdmin() verifyPharmacy() approveOwner() verifyOwner()
<i>PharmacyOwner</i>	Identifiant pharmacien Nom pharmacien Numéro pharmacien	ownerId name PhoneNo	AN AN N	loginPharmaOwner() addPharmacy() managestock()

	Courriel pharmacien Mot de passe pharmacien	Address password	AN AN	processOrder() registerPharmOwner()
Order	Identifiant commande Identifiant pharmacie Liste des produits	orderId pharmacyId productList()	AN AN AN AN	calculateTotalPrice() updateorderStatus() cancelOrder()
Pharmacie	Identifiant pharmacie nom pharmacie Adresse pharmacie Coordonnées pharmacie État d'ouverture	pharmacyId name Address Coordinates isOpen	AN AN AN AN N	addInventoryItem() removestockItem() updatestockItem() processOrder() checkAvailability()
Prescription verification				verifyPrescription() validatePrescription()
Product	Identifiant produit Nom produit Description produit	productId name Description	AN AN AN	getProductDetails()
Inventory	Identifiant produit Quantité produit Prix produit	IdInv quantity price	AN AN N	addProduct() removeProduct() updateProduct() getProductList()
Review	Identifiant commentaire Commentaire Evaluations	reviewId comment rating	AN AN N	getAverageRating() getReviewComments()
Notification Service				sendNotiftoUser() sendNotiftoPharmacy() sendNotiftoAdmin()
Geolocation Service				getCurrentLocation() searchNearbyPharma() calculateDistance()
Patient				getMedRecord()
Prescription				
External System				authenticateUser() verifyPrescription() retrieveProductDetails() retrieveNearbyPharma()
User	Identifiant utilisateur Nom utilisateur Mot de passe utilisateur Courriel utilisateur	userId name password email	AN AN AN AN	loginUser() registerUser() placeOrder() writeReview() receiveNotification()

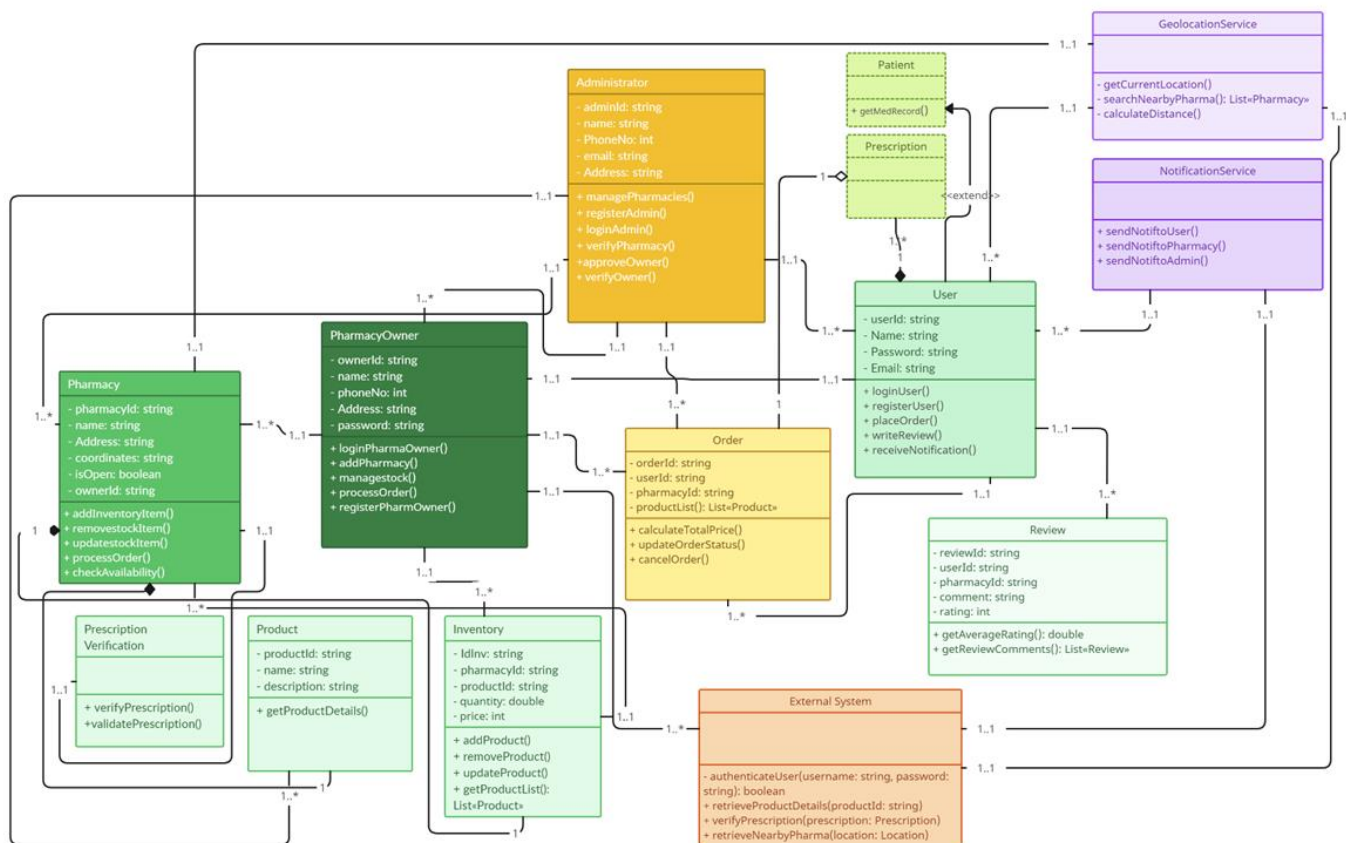


Figure 26 – Diagramme de classes

4.3. Modèle Relationnel de Données

Remarque :

- Le mot en **Gros** : clé primaire.
- Le mot souligné : clé étrangère.

USER (id, Email, Password, IsConfirmed, CreateAT, UpdateAT);

Pharmacies (id, Name, Address, Coords, Phone, Start_Work, End_Work, Image, CreatedAT);

PharmaciesMedications (CreatedAT, UpdateAT, PharmacyId, MedicationId);

Medications (id, Name, CreatedAT, UpdateAT);

Follows (CreatedAT, UpdateAT, PharmacyId, UserId);

Confirmations (id, code, expirationDate, CreatedAT, UpdateAT, User_Id, Pharmacies_id);

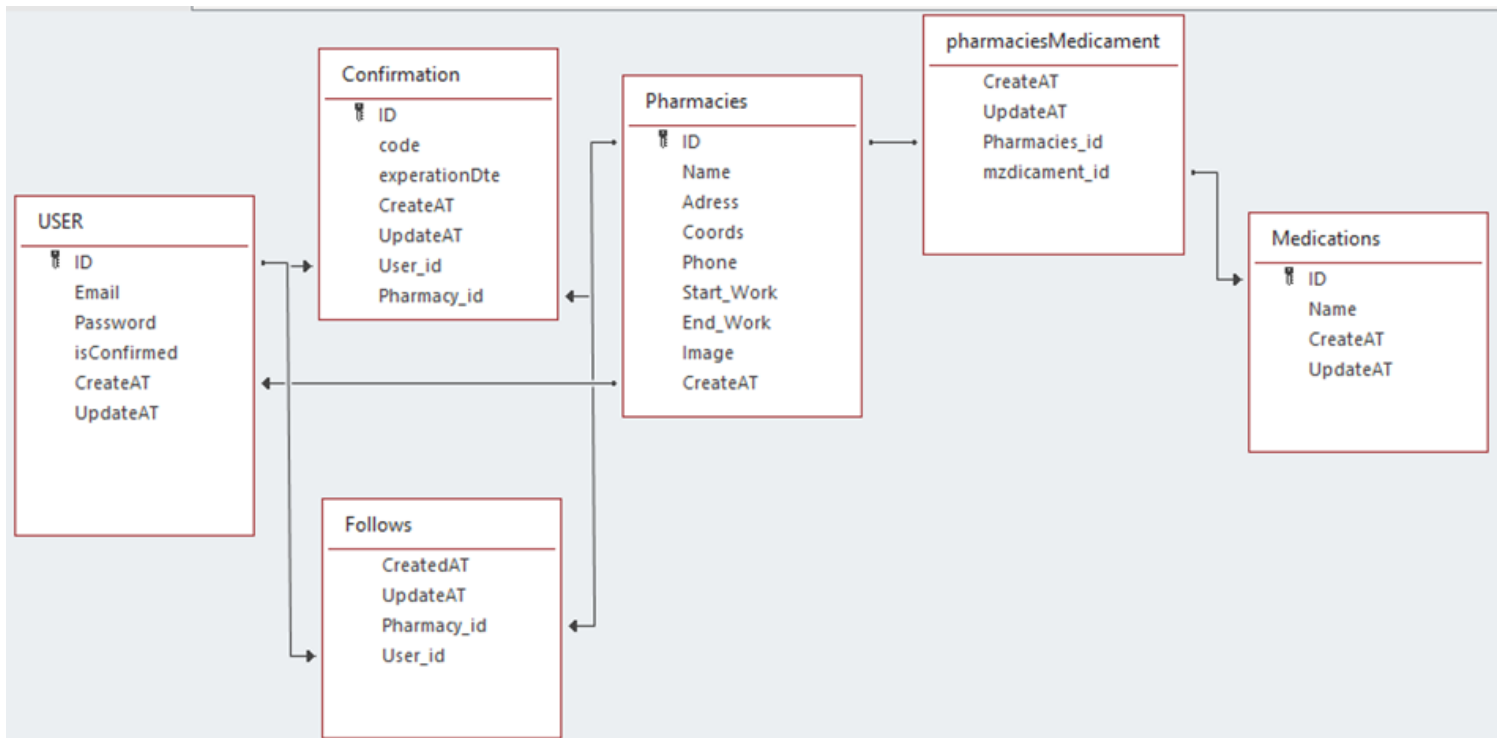


Figure 27 – Diagramme représentant les relations entre les tables de la base de données

5. Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons exposé l'architecture conceptuelle de notre application en nous appuyant sur le formalisme UML. Nous avons identifié les acteurs de notre application ainsi que les tâches qu'ils exécutent, puis nous avons développé le diagramme de contexte, le diagramme de cas d'utilisation, les diagrammes de séquence et le diagramme de classes. De plus, nous avons élaboré le modèle relationnel à notre base de données.

Dans le prochain chapitre, nous aborderons la phase d'implémentation de notre application, où nous concrétiserons les concepts et les modèles que nous avons définis jusqu'à présent.

CHAPITRE IV

Développement d'un prototype

1. Introduction

Ce chapitre aborde la mise en pratique de la création de notre application mobile. Pour développer l'application, nous avons choisi l'environnement de travail Windows avec l'IDE Visual Studio Code, ainsi que l'outil de prototypage *Figma* pour la conception du design. Nous avons utilisé le langage de programmation *JavaScript*, la bibliothèque **React** et le framework **React Native**. De plus, nous avons utilisé *Supabase* comme solution de base de données. Nous avons également présenté quelques-unes des interfaces de notre application mobile.

2. Environnements de développement

2.1. Windows

Windows (littéralement traduit par "Fenêtres" en anglais) est une interface graphique unifiée qui a été initialement développée par Microsoft Corporation. Par la suite, Windows est devenu une série de systèmes d'exploitation indépendants, principalement destinés aux ordinateurs compatibles PC, notre application est développée sous un SE Windows 10.



Figure 28 – Logo Microsoft Windows

2.2. Visual Studio Code

Visual Studio Code est un éditeur de code source à la fois léger et puissant qui peut être utilisé sur les systèmes d'exploitation Windows, macOS et Linux. Il offre un support intégré pour les langages JavaScript, TypeScript et Node.js, et propose également un large éventail d'extensions pour d'autres langages de programmation et environnements d'exécution tels que C++, C#, Java, Python, PHP, Go, et bien d'autres.



Figure 29 – Logo VS Code

2.3. Figma

Figma est un outil conçu dans l'esprit d'un système de conception, qui vise à rassembler tous les éléments visuels et graphiques d'un projet de développement. Il s'agit d'une solution en ligne

collaborative et dynamique pour la conception d'interfaces, permettant aux équipes de designers de travailler ensemble en alimentant et en partageant leurs créations.



Figure 30 – Logo Figma

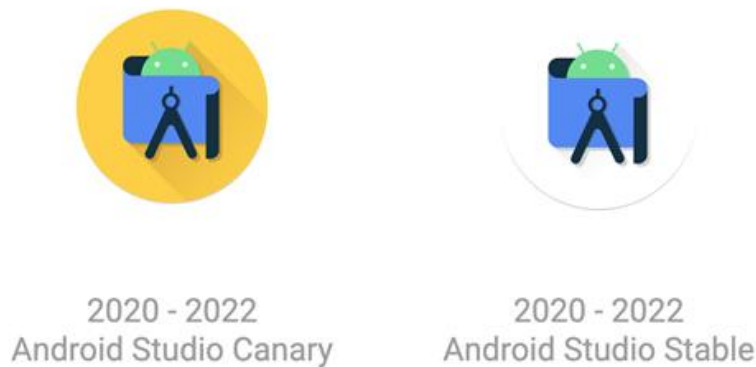
2.4. Android Studio

Android Studio est l'environnement de développement intégré (IDE) officiel pour les applications Android. Il est basé sur l'outil de développement et d'édition de code puissant qu'est IntelliJ IDEA, et propose des fonctionnalités supplémentaires pour améliorer votre productivité lors de la création d'applications Android.

Voici une liste non exhaustive de ces fonctionnalités [12] :

- Un système de compilation flexible basé sur Gradle
- Un émulateur rapide et riche en fonctionnalités
- Un environnement unifié pour le développement sur tous les appareils Android
- La possibilité de mettre à jour en temps réel les composants dans les émulateurs et les appareils physiques
- Des modèles de code et une intégration GitHub pour vous aider à développer des fonctionnalités courantes et à importer des exemples de code
- Des outils et framework de test complet
- Des outils Lint pour détecter les problèmes de performances, d'ergonomie, de compatibilité des versions, etc.
- Compatibilité avec C++ et NDK

- Intégration native avec la plateforme Google Cloud, facilitant l'intégration de Google Cloud Messaging et d'App Engine.



Figma 31 – Logo Android Studio, version récente.

2.5. PhpMyAdmin

PhpMyAdmin est un outil logiciel gratuit écrit en PHP, destiné à gérer l'administration de MySQL sur le Web. [13] PhpMyAdmin prend en charge un large éventail d'opérations sur MySQL et MariaDB. Les opérations fréquemment utilisées (gestion des bases de données, tables, colonnes, relations, index, utilisateurs, autorisations, etc.) peuvent être effectuées via l'interface utilisateur, tout en ayant la possibilité d'exécuter directement n'importe quelle instruction SQL.



Figure 32 – Logo PhpMyAdmin

3. Langage de développement

3.1. JavaScript

Développée avec JavaScript, le langage de programmation du Web. L'immense majorité des sites modernes utilisent JavaScript, et tous les navigateurs Web modernes – sur les ordinateurs de bureau, les jeux consoles, tablettes et téléphones intelligents – y compris des interprètes JavaScript, ce qui fait de JavaScript le langage de programmation le plus omniprésent de l'histoire. JavaScript fait partie de la Triade de technologies que tous les

développeurs Web doivent apprendre : HTML pour spécifier le contenu des pages web, CSS pour spécifier la présentation des pages Web, et JavaScript pour Le comportement des pages web.

3.1.1. React

Une bibliothèque JavaScript pour créer des interfaces utilisateurs. Grâce à React, il est facile de créer des interfaces utilisateurs interactives. Définissez des vues simples pour chaque état de votre application, et lorsque vos données changeront, React mettra à jour, de façon optimale, juste les composants qui en auront besoin.

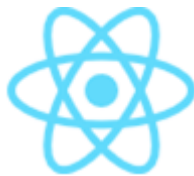


Figure 33 – Logo React Library

3.1.2. React Native

React Native combine les meilleures parties du développement natif avec React, une bibliothèque JavaScript de qualité supérieure pour la création d'interfaces utilisateur. Il est ainsi possible d'utiliser React Native aujourd'hui dans divers projets Android et iOS existants ou pour le développement mobile à partir de zéro.

- React Native Maps :

React Native Maps est un système de composants pour les cartes qui embarque avec le code natif de la plate-forme qui doit être compilé avec React native.

3.2. Docker

Docker permet d'embarquer une application dans un ou plusieurs containers logiciels qui pourra s'exécuter sur n'importe quel serveur machine, qu'il soit physique ou virtuel. Docker fonctionne sous Linux comme Windows Server. C'est une technologie qui a pour but de faciliter les déploiements d'application, et la gestion du dimensionnement de l'infrastructure sous-jacente. Elle est proposée par la société Docker, en partie en open source (sous licence Apache 2.0)



Figure 34 – Logo Docker

3.3. Express

Express.js, parfois aussi appelé « Express », est un framework backend Node.js minimaliste, rapide et de type Sinatra qui offre des fonctionnalités et des outils robustes pour développer des applications backend évolutives. Il offre le système de routage et des fonctionnalités simplifiées pour étendre le framework en développant des composants et des parties plus puissants en fonction des cas d'utilisation de votre application.

3.4. MySQL

MySQL Database Service est un service de base de données entièrement géré pour déployer des applications natives du cloud en utilisant la base de données open source la plus populaire au monde. Ce service est développé, géré et supporté à 100% par l'équipe de MySQL.



Figure 35 – Logo MySQL

3.5. Supabase

La plateforme promet de fournir tous les éléments nécessaires pour la construction d'une application mobile. Supabase est spécialement conçu pour prendre en charge le backend d'une application mobile, en simplifiant grandement le processus. En fait, il est courant de voir des mentions de la possibilité de créer un backend en moins de 3 minutes grâce à Supabase. Dans l'ensemble, Supabase est salué pour son interface utilisateur intuitive. Les services sont faciles à configurer et à gérer, offrant une expérience utilisateur fluide.

4. Présentation de l'application

Dans cette section, nous présenterons les principales interfaces de notre application, qui suivent le principe ergonomique pour rendre l'opération simple pour chaque utilisateur.

- L'interface principale :

L'interface de bienvenue est la première interface que les utilisateurs rencontrent lorsqu'ils ouvrent l'application pour la première fois. Elle a pour but d'accueillir les utilisateurs et de leur fournir des informations importantes sur l'application. L'interface inclut des éléments

le titre de l'application, un message de bienvenue, des instructions sur la façon d'utiliser l'application, et éventuellement des options de connexion ou d'enregistrement.



Figure 36 – Interface de bienvenue

L'objectif principal de cette interface est de donner aux utilisateurs une première impression positive de l'application et de les orienter vers la suite de l'expérience utilisateur.

➤ **L'interface « inscription utilisateur » :**

La page d'inscription est conçue pour permettre aux nouveaux utilisateurs de créer un compte dans notre application. Elle comprend un formulaire dans lequel les utilisateurs doivent fournir des informations telles que leur adresse électronique, un numéro de téléphone et un mot de

Figure 37 – Interface de création de compte

passee. En plus de ces champs obligatoires, il peut y avoir d'autres informations facultatives à saisir, telles que la date de naissance, le numéro de téléphone, etc.

➤ **L'interface « authentification de compte » :**

Une fois que l'utilisateur a rempli tous les champs requis et cliqué sur le bouton d'inscription, les informations sont vérifiées et enregistrées dans la base de données de l'application. L'utilisateur est alors redirigé vers d'autres pages de l'application, telles que la page d'accueil ou son profil utilisateur.

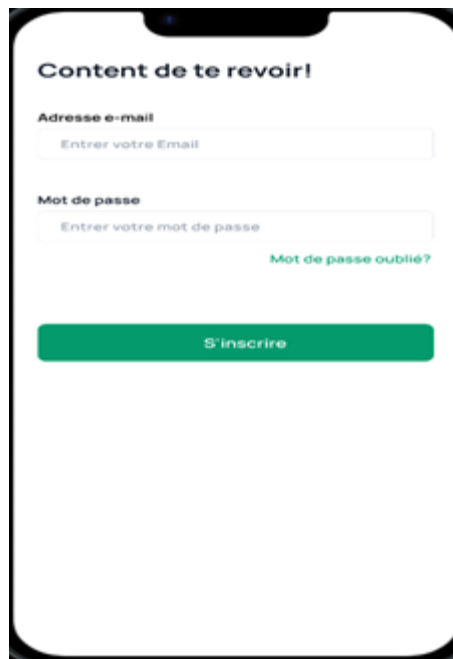


Figure 38 – Interface connexion utilisateur

➤ **L'interface « récupération mot de passe » :**

Si un utilisateur oublie son mot de passe, notre application propose une fonctionnalité permettant de créer un nouveau mot de passe. Ceci peut se faire en suivant un processus de réinitialisation du mot de passe.

Lorsque l'utilisateur clique sur le lien ou le bouton "Mot de passe oublié" sur l'écran de connexion, il est généralement redirigé vers une page dédiée à la réinitialisation du mot de passe. Sur cette page, il est invité à fournir son adresse e-mail associé à son compte.

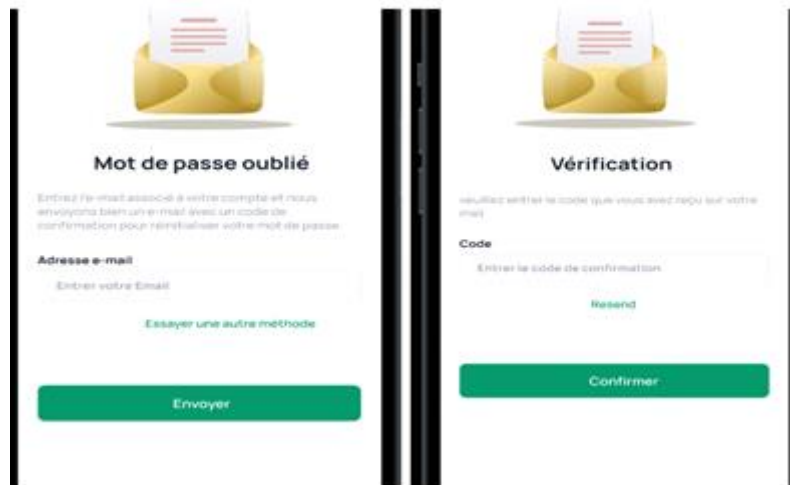


Figure 39 – Interface « récupération mot de passe »

Une fois que l'utilisateur a soumis ces informations, notre application envoie un e-mail contenant un lien sécurisé vers l'adresse e-mail fournie. Ce lien permet à l'utilisateur d'accéder à une page où il peut saisir un nouveau mot de passe.

Pour des raisons de sécurité, le lien envoyé par courriel a une durée de validité limitée. Cela garantit que la réinitialisation du mot de passe ne peut être effectuée que dans un laps de temps défini, après quoi le lien expire.

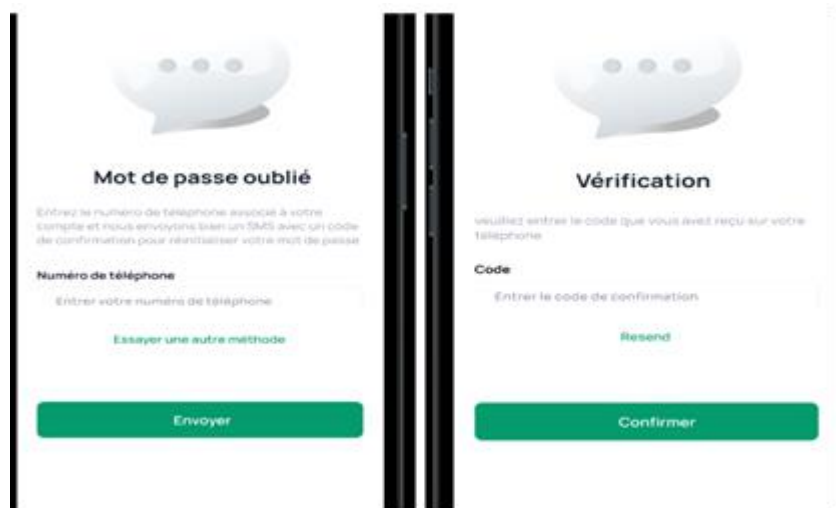


Figure 40 – Interface « réinitialisation mot de passe »

➤ **Interface « Nouveau mot de passe »**

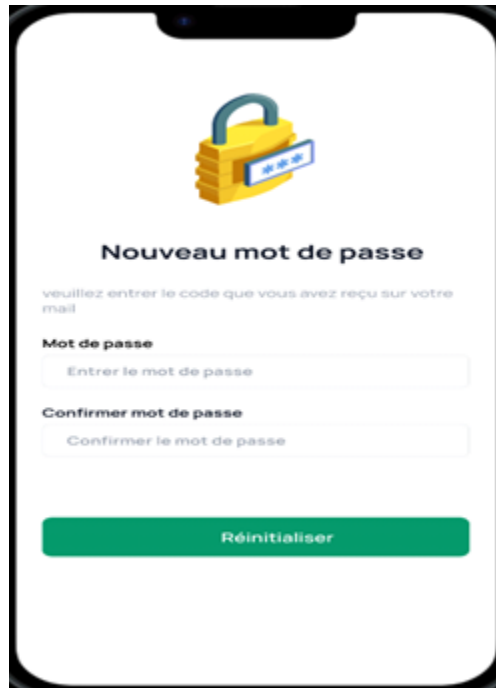


Figure 41 – L'interface « saisir nouveau mot de passe »

Une fois que l'utilisateur a saisi un nouveau mot de passe et l'a confirmé, le système enregistre le nouveau mot de passe et met à jour les informations de connexion de l'utilisateur dans la base de données. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de récupérer l'accès à leur compte en cas d'oubli de leur mot de passe, offrant ainsi une expérience pratique et sécurisée.

➤ **Interface « Accueil » :**

Dans notre application, nous proposons une fonctionnalité de suivi des pharmacies préférées. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de sélectionner et de suivre les pharmacies qu'ils préfèrent, afin de recevoir des informations et des mises à jour spécifiques à ces pharmacies.

Lorsque l'utilisateur se connecte à son compte, il peut accéder à la section "Pharmacies" de l'application. Dans cette section, il trouve une liste de pharmacies disponibles, avec des informations telles que le nom de la pharmacie, l'adresse et les horaires d'ouverture (voir figure 42).

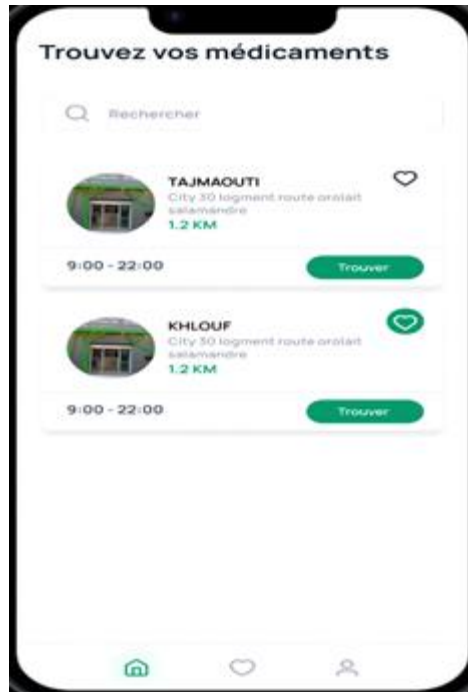


Figure 42 – Interface « Accueil »

Chaque pharmacie est accompagnée d'un bouton ou d'une icône de suivi en forme de cœur. L'utilisateur peut cliquer sur ce bouton pour ajouter la pharmacie à sa liste de pharmacies préférées. Une fois la pharmacie suivie, l'icône ou le bouton change de couleur, pour indiquer que la pharmacie est maintenant dans la liste des favoris de l'utilisateur.

➤ **Interface « Liste des favoris » :**

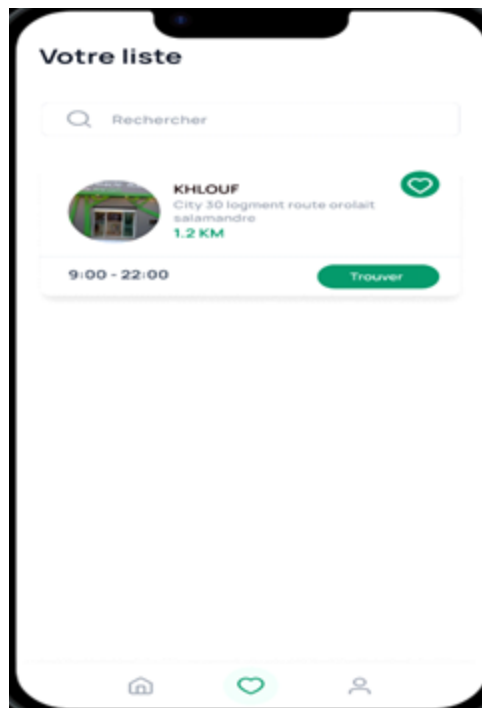


Figure 43 – Interface « Liste des favoris »

L'utilisateur peut ensuite accéder à sa liste de pharmacies préférées à tout moment en naviguant vers la section "Votre liste". Dans cette liste, il peut voir toutes les pharmacies qu'il suit et accéder rapidement aux informations spécifiques à chacune d'entre elles.

➤ Interface « géolocalisation pharmacie »

Après avoir effectué une recherche de médicament dans notre application, les résultats seront présentés aux utilisateurs avec une fonction de géolocalisation des pharmacies disponibles et leurs informations de contact. Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de trouver rapidement les pharmacies les plus proches où ils peuvent trouver le médicament recherché.

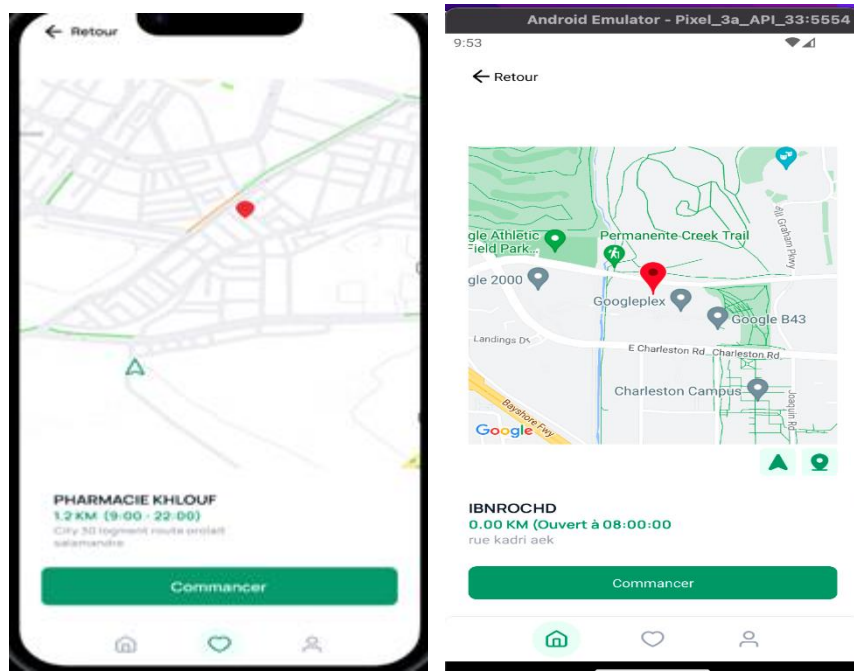


Figure 44 – Interface « Pharmacies localisées »

La géolocalisation sera utilisée pour afficher les pharmacies les plus proches en haut de la liste ou à proximité de la position actuelle de l'utilisateur sur la carte. Cela permettra aux utilisateurs de trouver rapidement une pharmacie à proximité où ils pourront acheter le médicament recherché.

➤ Interface « Paramètres de compte » :

Cette fonctionnalité permet aux utilisateurs de gérer leur profil, leurs préférences et leurs informations personnelles.

Notre application permettra aux pharmacies de créer leur propre profil dans notre système. Les pharmacies auront un processus dédié pour s'inscrire et fournir les informations nécessaires,

telles que leur nom, leur adresse, leurs coordonnées de contact, leurs horaires d'ouverture, etc. Une fois leur profil créé et vérifié, les pharmacies pourront être répertoriées dans la recherche de médicaments et les utilisateurs pourront les trouver lorsqu'ils cherchent une pharmacie spécifique.

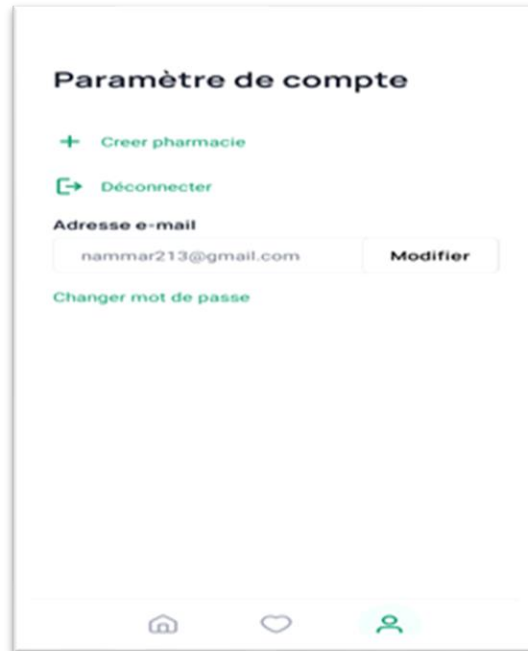


Figure 45 – Interface « Paramètres de compte »

➤ **Interface « Création pharmacie » :**

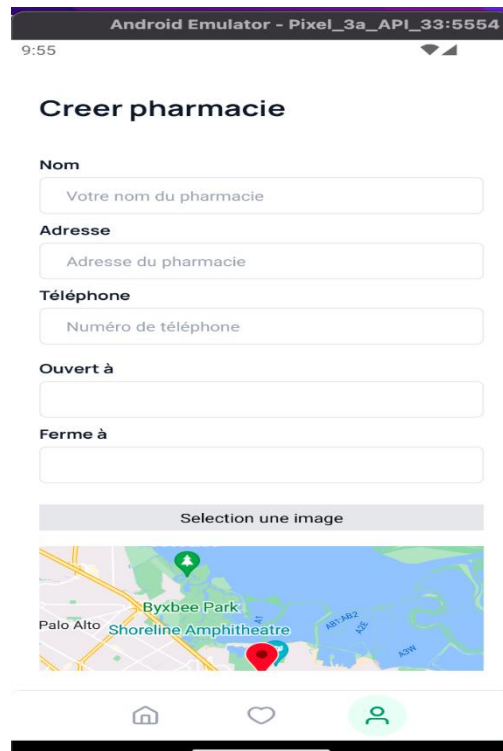


Figure 46 – Interface « création pharmacie »

Nous avons de même inclus une interface dédiée à la création de pharmacies. Cette interface permet aux utilisateurs de créer et de gérer leurs propres pharmacies dans notre système. Suit une description de l'interface de création :

- 1) **Formulaire de création** : L'interface présente un formulaire dans lequel les utilisateurs peuvent saisir les informations nécessaires pour créer leur pharmacie. Les champs du formulaire peuvent inclure le nom de la pharmacie, l'adresse, les coordonnées de contact, les heures d'ouverture, ainsi qu'une photo à joindre de l'officine.
- 2) [*But à long terme*] **Téléchargement de documents** : Il peut y avoir une option pour télécharger des documents pertinents tels que des licences, des certificats, des autorisations, etc., qui sont requis pour l'enregistrement et la légalité de la pharmacie.
- 3) **Géolocalisation** : L'interface peut inclure une fonctionnalité de géolocalisation pour permettre aux utilisateurs de définir l'emplacement exact de leur pharmacie sur une carte interactive.

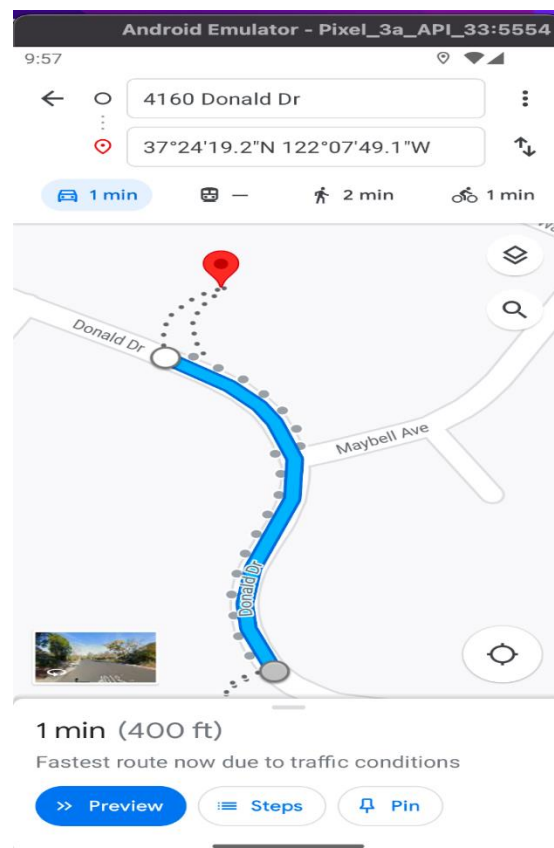


Figure 47 – Interface « emplacement sur carte géographique »

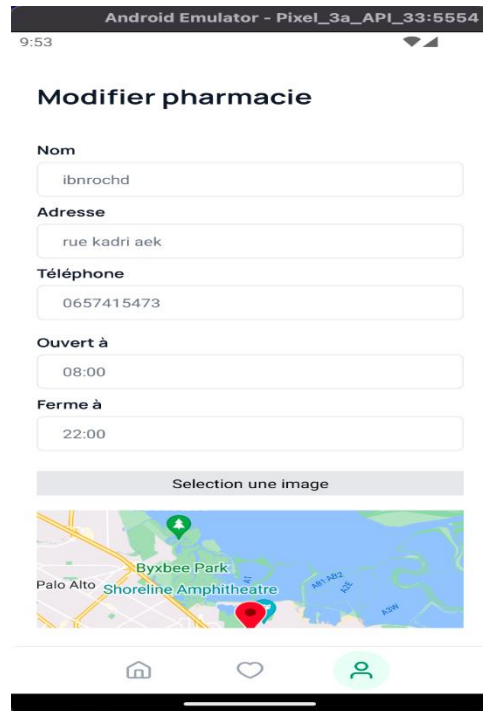


Figure 48 – Interface « modification des informations pharmacie »

Nous avons également inclus une interface de modification de pharmacie qui permet aux utilisateurs de mettre à jour les informations de leur pharmacie existante. Voici une description de l'interface de modification, accessible à l'utilisateur pharmacien seulement :

- ✓ **Sélection de la pharmacie** : L'interface permet aux utilisateurs de sélectionner la pharmacie qu'ils souhaitent modifier parmi la liste des pharmacies enregistrées dans leur compte.
- ✓ **Modification des informations** : Une fois la pharmacie sélectionnée, les utilisateurs peuvent accéder à un formulaire prérempli contenant les informations actuelles de la pharmacie. Ils peuvent alors apporter des modifications aux champs tels que le nom, l'adresse, les coordonnées, les heures d'ouverture, etc.

➤ **Logo de l'application « DWAYA » :**



Figure 49 – Logo Application Mobile

5. Conclusion

Le dernier chapitre de notre étude a porté sur la phase de réalisation de notre application. Nous avons commencé par présenter les outils logiciels que nous avons utilisés pour mener à bien notre projet, notamment l'environnement de développement et les langages de programmation. Ensuite, nous avons procédé à la présentation détaillée de notre application, en mettant en évidence ses fonctionnalités clés et en illustrant plusieurs interfaces.

Nous avons également mis en avant les différents aspects de l'application, en décrivant chaque fonctionnalité de manière précise et en montrant des captures d'écran des interfaces pour faciliter la compréhension.

Conclusion Générale

En conclusion, notre projet de fin d'études – *Startup*, présente un potentiel important pour résoudre les défis liés à la pénurie de médicaments au sein de l'industrie pharmaceutique. Grâce à l'utilisation des services de géolocalisation, notre plateforme facilite la communication efficace et la gestion des réservations de produits pharmaceutiques entre les chercheurs de produits, à la recherche de médicaments spécifiques, et les officines de pharmacies.

Nous nous engageons à mettre régulièrement à jour notre application en fonction des commentaires des utilisateurs, des avancées technologiques et des évolutions du marché. En établissant des relations solides avec les propriétaires de pharmacies et les utilisateurs, nous aspirons à créer une communauté florissante qui bénéficie mutuellement à toutes les parties prenantes.

Durant la première partie de notre projet, nous avons examiné en détail le problème de la pénurie de médicaments, ses différentes formes et ses impacts profonds sur l'industrie pharmaceutique. Nous avons progressivement identifié le besoin urgent d'une solution qui rationaliserait le processus de localisation et d'obtention de produits pharmaceutiques, ce qui reflète une étude d'un état de l'art. La suite nous a permis d'acquérir une compréhension des problèmes et des besoins des patients et des pharmaciens. Cette connaissance a guidé le développement de notre application, en veillant à ce qu'elle réponde aux exigences spécifiques tant des chercheurs de produits que de pharmaciens étant les deux, des parties prenantes du projet.

Nous avons de même analysé et modélisé le projet, en identifiant les principales fonctionnalités, besoins et interactions de l'application. En accordant une attention particulière aux détails lors de la phase de conception. Pour terminer, nous avons créé une plateforme conviviale et intuitive qui donne aux chercheurs de produits et aux propriétaires de pharmacies les moyens d'agir.

Notre projet de startup d'application mobile aborde le problème crucial du problème d'indisponibilité de médicaments en exploitant les services de géolocalisation. Grâce à des recherches approfondies, des sondages et une mise en œuvre habile. Nous sommes enthousiastes quant à l'impact potentiel que notre application peut avoir en améliorant la communication et l'efficacité globale de l'industrie pharmaceutique au service de la société.

Références

- [1] Y. Sellam, "INFOCUS : Algeria's Medicine Supply Shortage: Local Measures for a Global Problem," 28 05 2019. [Online]. Available: <https://pharmaboardroom.com/articles/algerias-medicine-supply-shortage-local-measures-for-a-global-problem/>. [Accessed 5 2023].
- [2] E. M. Agency, "HMA/EMA workshop on availability of authorised medicines," European Medicines Agency, 2019, 30 Churchill Place London UK, 2018.
- [3] S. Zoulikha, "LA POLITIQUE PUBLIQUE DU MEDICAMENT EN ALGERIE : OUVERTURE VERSUS PROTECTIONNISME," Khemis Miliana, 2012.
- [4] L. ZIANI, "The Medicine's Industry in Algeria: State of Play and Constraints," *Abaad Iktissadia*, vol. 11, pp. 419-443, 2021.
- [5] Z. & E. A. E. Fellousse, "Données du Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme," 2021, p.27, 2015.
- [6] Z. & E. A. E. Fellousse, "Données du Ministère de la Santé, de la population et de la réforme," Conseil National Economique et Social, 2003, p 59. Kaddar, 1997, p.28, 2015.
- [7] d. l. e. d. l. S. S. Ministère du Travail, "Présentation des réformes en cours en Algérie en," pp. 18-19, 2011.
- [8] H. Saadoun, "Society : Quand des ordonnances médicales des Algériens sont déchiffrées sur Internet," TSA Algérie, 28 July 2018. [Online]. Available: <https://www.tsa-algerie.com/>. [Accessed 19 5 2023].
- [9] "BULLETTIN DE L'ACADÉMIE NATIONALE DE MEDECINE," 2006-2007.
- [10] 15 05 2023. [Online]. Available: <https://audreytips.com/glossaire-web/google-forms/>.
- [11] [Online]. Available: <https://www.vidal.fr/medicaments/utilisation/medicaments-generiques/medicaments-generiques-c-est-quoi.html>. [Accessed 10 05 2023].
- [12] developers, Google for developpeprs, "Editeur Android Studio". 16 05 2023. [Online]. Available: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=fr>. [Accessed 26 05 2023]
- [13] PhpMyAdmin, « About », Available : [<https://www.phpmyadmin.net/>]. [Accessed 25 06 2023]
- [14] BENYOUCEF L., BOUAMARA N. « Conception et réalisation d'une application mobile multiplateforme pour la gestion des ventes », Mémoire, MS CONTACT INFORMATIQUE Tizi-Ouzou, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 2020.

ANNEXES

I. Annexe A : Présentation UML [14]

Unified Modeling Language est un langage unifié de modélisation objets. Ce n'est pas une méthode. C'est un ensemble d'outils pour aide la modélisation de la future des applications informatiques. UML c'est une méthode utilisant des graphismes pour la création de modèles orientés objet vers de la conception et de modélisation de logiciels orientés objet.

A quoi sert UML ?

Pour bon développement d'un logiciel orienté objet l'UML offre les moyens pour spécifier, visualiser, modifier et construire les documents nécessaires du développement à partir d'un standard de modélisation.

Les différents éléments sont :

- Acteurs.
- Composants logiciels.
- Réutilisation de composants.
- Processus.
- Schéma de base de données.

UML utilise l'approche objet en présentant un langage de description universel. Il permet grâce à un ensemble de diagrammes très explicites, de représenter l'architecture et le fonctionnement des systèmes informatiques complexes en tenant compte des relations entre les concepts utilisés et l'implémentation qui en découle.

Caractéristiques du langage de modélisation UML

➤ UML comme une conception complète d'un système

UML offre déférente représentation d'un système selon différentes vues grâce aux diagrammes.

➤ UML moyen l'analyse objet

UML propose différentes vues d'un système, pour guider son utilisation ainsi que plusieurs niveaux d'abstractions qui aide contrôler la complexité dans l'expression des solutions orienté.

➤ UML est un soutien de communication

La notation graphique d'UML pour d'exprimer une solution objet, tandis que l'aspect formel de ses notations limite les ambiguïtés et les incompréhensions.

Que ce qu'un diagramme UML ?

Un diagramme UML est une représentation graphique, qui s'intéresse à un aspect précis du modèle ; c'est une perspective du modèle.

Chaque type de diagramme UML possède une structure (les types des éléments de modélisation qui le composent sont prédéfinis) et véhicule une sémantique précise (il offre toujours la même vue d'un système).

Les différents types de diagrammes UML offrent une vue complète des aspects statiques et dynamiques d'un système. Les diagrammes permettent donc d'inspecter un modèle selon différentes perspectives et guident l'utilisation des éléments de modélisation (les concepts objet), car ils possèdent une structure.

Les différents diagrammes de l'UML

Il existe treize types de diagrammes UML dans l'UML 2.0 ses diagrammes fait des concepts particuliers du système d'information, Ils se répartissent en trois catégories :

Diagrammes structurels

➤ Diagramme de classes

Le diagramme de classe représente les entités manipulées par les utilisateurs c'est le diagramme le point central dans le développement orienté objet et le plus utilisé il présenter les types d'objets et les relations entre eux.

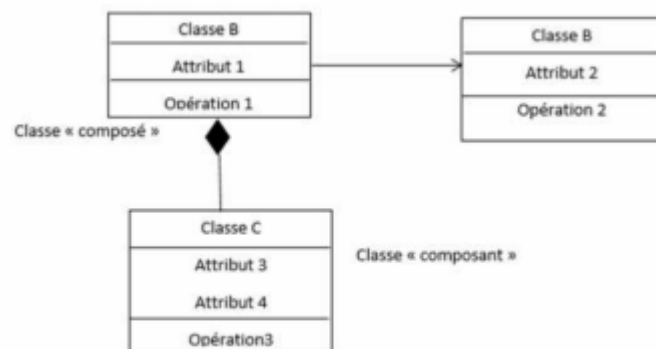


Figure A.1 : Diagramme de classe.

➤ Diagramme d'objets

Permet de représenter les objets et les relations entre eux à partir des liens nécessaires.



Figure A.2 : Diagramme de composant

➤ Diagramme de composants

Collection des classes ou des composants pour décomposer le système en parties de logiciel, donc Il montre des structures complexes avec leurs interfaces fournies et requises.

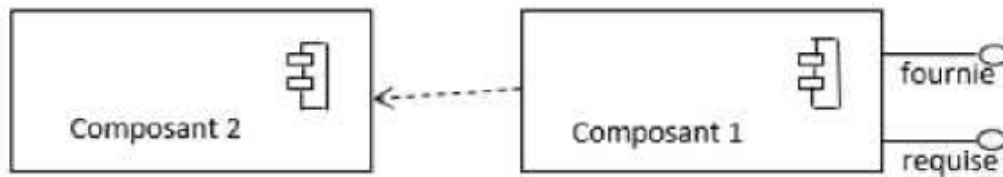


Figure A.3 : Diagramme de composant

➤ Diagramme de déploiement

Ce diagramme décrit l'architecture technique d'un système avec une vue centrée sur la répartition des composants dans la configuration d'exploitation. Donc montre le déploiement physique des artefacts sur les ressources matérielles.

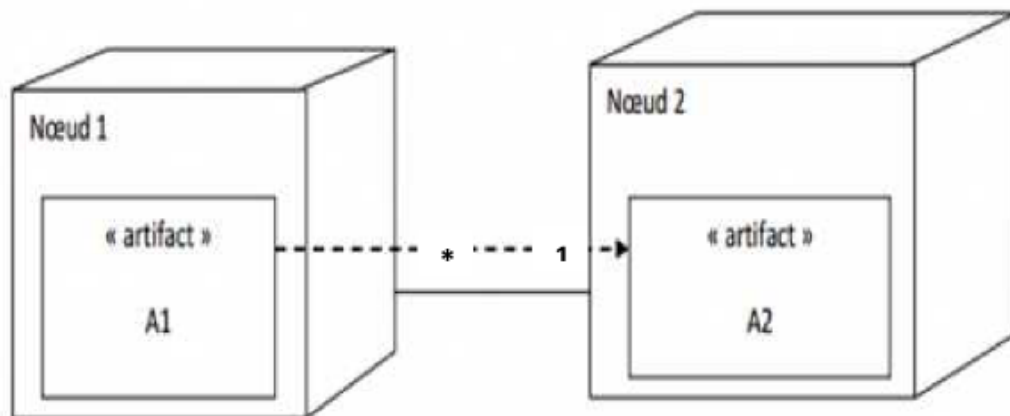


Figure A.4 : Diagramme de déploiement

Diagrammes comportementaux ou diagrammes dynamiques

➤ Diagramme de cas d'utilisation

Permet la représentation des fonctionnalités nécessaires aux utilisateurs. On peut faire un diagramme de cas d'utilisation pour le logiciel entier ou pour chaque package, ce diagramme clarifié comment les utilisateurs externes (acteur), dialoguer avec ces cas d'utilisation.

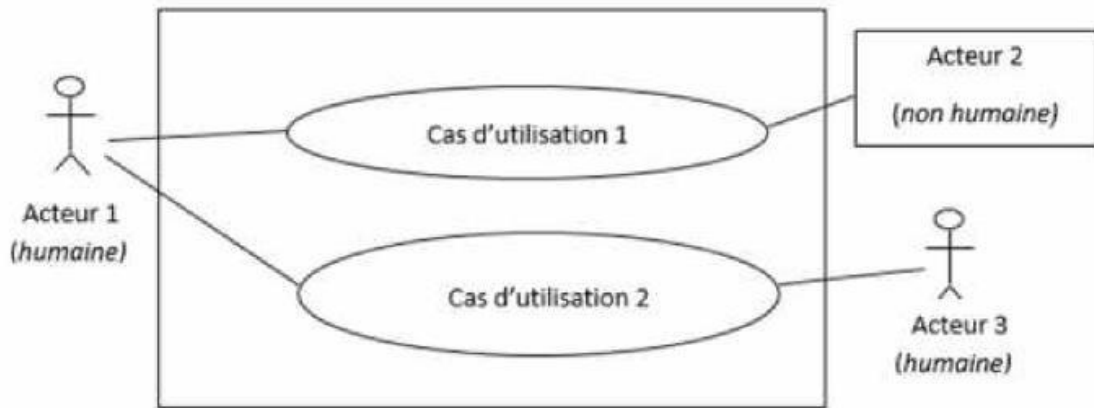


Figure A.5 : Diagramme de cas d'utilisation

➤ **Diagramme d'états-transitions**

Le diagramme d'états transition permet de décrire le passage d'états d'un objet à un autre état s'appelle transition, il permet aussi décrire le comportement d'un objet.

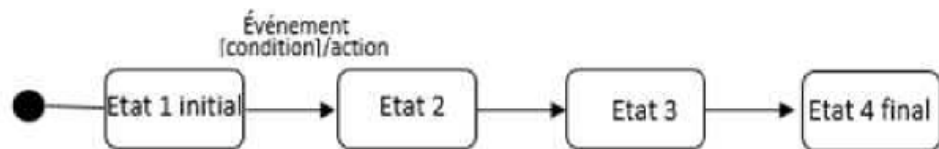


Figure A.6 : Diagramme d'état transition

➤ **Diagramme d'activités**

Le diagramme d'activité utilisé pour approfondir sur le comportement interne d'une méthode, ou pour concaténer les activités ou le déroulement des cas d'utilisation, et permet la spécification des actions de bases, les structures de contrôle et les instructions interagissent à la programmation orienté objet.

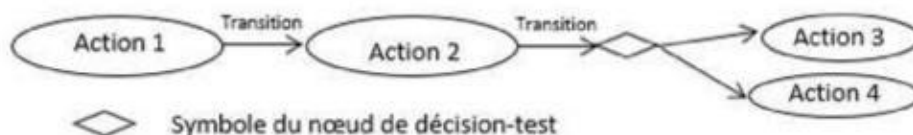


Figure A.7 : Diagramme d'activité

Diagrammes d'interaction

➤ Diagramme de séquence

Permet décrire les interactions entre les objets d'un système selon un ordonnancement temporel, cette interaction fait par l'envoi de messages (message synchrone ou message asynchrone), qui appelle une méthode.

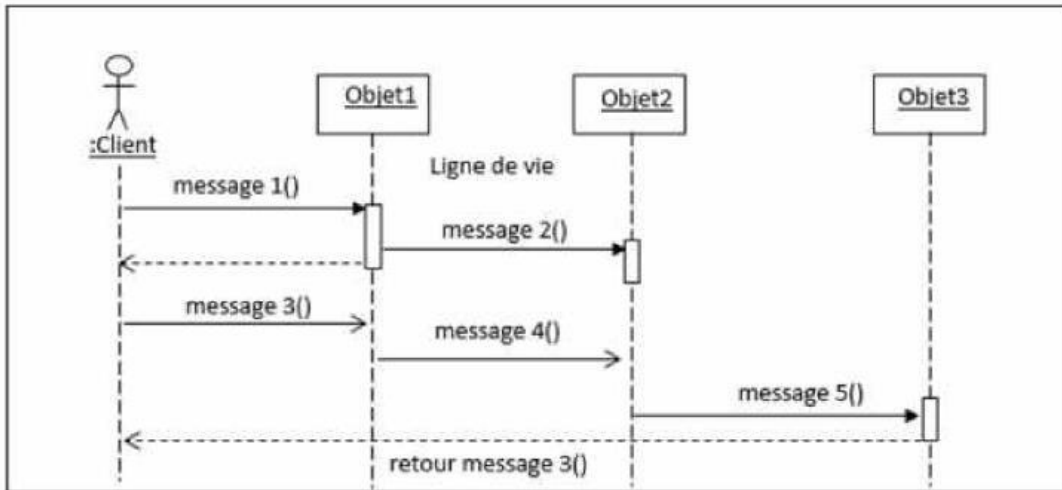


Figure A.7 : Formalisme d'un diagramme de séquence.

➤ Diagramme de communication

Le diagramme de communication est une représentation d'objet en relation avec d'autres objets et l'échange des messages dans le diagramme de séquence se représente comme un rôle dans le diagramme de communication décrit comme suit : <nom de rôle> : <nom du type>.

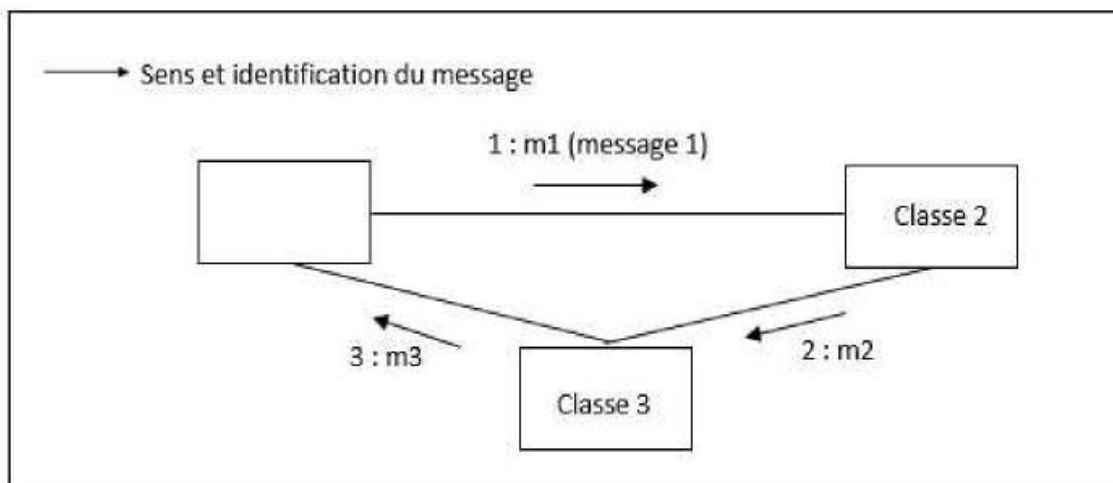


Figure A.8 : Diagramme de communication

Avantages et inconvénients d'UML

➤ Les avantages

- ✓ UML est un langage formel et normalisé.
- ✓ Offre une Exactitude rigoureuse.
- ✓ Facilité l'utilisation d'outils.
- ✓ Garantie un aide pour la communication performant.
- ✓ Aisé à comprendre la personification abstraite composite et complexes.
- ✓ Offre un milieu d'analyse les besoins.
- ✓ UML c'est un langage universel.

➤ Les inconvénients

- ✓ La mise en pratique d'UML nécessite un apprentissage et passe par une période d'adaptation.
- ✓ Le processus (non couvert par UML) est une autre clé de la réussite d'un projet. Or, l'intégration d'UML dans un processus n'est pas triviale et améliorer un processus est une tâche complexe et longue. Les auteurs d'UML sont tout à fait conscients de l'importance du processus, mais l'acceptabilité industrielle de la modélisation objet passe d'abord par la disponibilité d'un langage d'analyse.

II. Annexe B : Liens Drive

- ✓ Lien vers le sondage effectué sur Google Forms + lien vers le sondage distribué sur papier aux officines pharmaceutiques :

https://drive.google.com/drive/folders/1UQYiiTm59rw_GZKAYqitxgP2autAGVos?usp=sharing